



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



Jahres - Bericht

über

35406

die Fortschritte

der

physischen Wissenschaften

von

Jacob Berzelius.

Gelesen in der schwedischen Akademie der Wissenschaften,
den 31. März 1825.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von

Dr. F. Wöhler.

Fünfter Jahrgang.

Tübingen,

bei Heinrich Laupp.

1826.

Physik und Chemie.

Die Ernte vom Felde der Wissenschaften ist oft, wie die des Ackermannes, das gemeinschaftliche Product von Arbeit und glücklichen und förderlichen Umständen. Mit der ersteren allein wird täglich die allgemeine Sammlung von Erfahrung vermehrt, und die Wissenschaften schreiten langsam aber sicher vorwärts. Von Zeit zu Zeit thun sie einen größern Schritt als gewöhnlich, meist die Frucht eines wohl benutzten, glücklichen Zufalles, bisweilen die der hellschauenden Forschung eines ungewöhnlichen Geistes. Die vorhergehenden Jahresberichte sind besonders glücklich gewesen eine Entdeckung nach der andern von einer größern Merkwürdigkeit und von einem mehr allgemeinen Einflusse auf die Ausbildung der Wissenschaften darlegen zu können. Oersted's Entdeckung der magnetischen Wirkungen der Electricität; Seebeck's der thermo - electrischen Erscheinungen, Faraday's der electro - magnetischen Rotation, Mitscherlich's Entdeckung der Eigenschaft der Körper, bei gleicher innerer Anordnung gleiche Krystallgestalt anzunehmen (Isomorphismus), so wie ihre Eigenschaft auf zwei verschiedene Arten anzuschießen, Döbereiner's Entdeckung der Eigenschaft des Platins, bei gewöhnlicher Temperatur der Luft die Verbindung gasförmiger Körper bis zur Hervorbringung rec. Feuer zu bewirken, in Verbindung mit der von Dulong und Thénard, daß diese Eigenschaft in größerem oder geringerem Grade allen soliden Körpern im Allgemei-

nen zukomme, gehören zu diesen gröfseren Schritten, welche die Wissenschaften mehr selten thun, und welche glückliche Ereignisse sich dicht auf einander in dem kurzen Zeitraume folgten, welcher die vorigen Jahresberichte umfaßt. Das zuletzt verflossne Jahr hat nichts von diesem höhern Interesse vorzuweisen, aber die königl. Academie wird, wie ich hoffe, nichts desto weniger finden, daß es den gesammelten Früchten seiner Bemühungen nicht an Interesse fehlt.

Schall.
Dessen
Schnellig-
keit.

In den beiden vorhergehenden Jahresberichten habe ich Versuche über die Schnelligkeit des Schalles angeführt, die von verschiednen Gelehrten mit einer sehr grofsen Uebereinstimmung angestellt wurden. Diese Materie, die ihrer völligen Erforschung so nahe schien, ist von Neuem der Gegenstand einer Untersuchung gewesen, die nach einem ausgedehnteren Plane als die vorhergehende angestellt gewesen zu seyn und den Zweck gehabt zu haben scheint, eine grofse Menge von Fragen, den möglichen Einfluß verschiedner Umstände auf den Schall betreffend, zu beantworten. Diese Untersuchung wurde von Gregory in Woolwich angestellt *). Mein Endzweck, sagt er, war, die Schnelligkeit des Schalles zu bestimmen, wenn er mehr an der Oberfläche der Erde, oder über die Oberfläche von Wasser geht; bei verschiednen Temperaturen bei ruhigem Wetter; im Winde; bei Tag und bei Nacht; die Schnelligkeit des Echo's; die Schnelligkeit des Schalles von verschiedner Intensität und auf verschiedne Weise hervorgebracht. Von diesen Punkten konnten noch nicht alle ausgemittelt werden, und sie sollen der Gegenstand einer fortgesetzten Un-

*) Philosophical Magazine Vol. 63. p. 461; und Transactions of the Cambridge Phil. Soc. 1824.

versuchung werden. Die Art die Zeit zu messen, die Bestimmung des Abstandes und die Beobachtung des Barometer- und Thermometerstandes, scheinen mit all der Genauigkeit angestellt worden zu seyn, die man von einem Naturforscher, wie Gregory, erwarten darf.

Die Resultate, welche bis jetzt von andern Naturforschern erhalten wurden, sind folgende: die Schnelligkeit des Schalles wird angegeben von:

	Fuß, engl. M.
Roberts auf eine Secunde zu	1300.
Boyle	1200.
Walker und Duhamel	1338.
Mersenne	1474.
Academia Florentina	1148.
Cassini de Thury	1107.
Meyer	1105.
Derham	1142.
Müller	1109.
Pictet	1130.
Arago u. a. (Jahresber. 1824 p. 1)	
337,776 Meter bei $+ 10^{\circ}$	1108.
Godlingham (Jahresber. 1825. p. 2.) bei	
$+ 25^{\circ}$	1117.
Gregory bei $+ 10^{\circ}$	1109,25.

Gregory hat bei, in verschiedenen Temperaturen angestellten Versuchen, folgende Resultate erhalten:

Therm. Fahrenh. Centesimal. Engl. Fufs. Schwed. Dec. Fufs.

27°	—	2°,22	1094,20	1122,30.
33	+	0°,55	1099,17	1128,41.
35		1°,67	1102,00	1131,31.
45		8°,34	1107,40	1136,85.
50		10°,00	1109,25	1138,75.
60		15°,55	1112.	1141,58.
64		17°,78	{ 1114,29 1116.	1143,85. 1145,68.
66		18°,89	{ 1116. 1117.	1146,68. 1146,71.

Einige von diesen Resultaten wurden am Tage erhalten, andere in der Nacht, einige über dem Lande, andere über der Oberfläche des Wassers, einige durch directen Schall, andere durch Echo; theils von Kanonen-, theils von Musketenschüssen und theils von Glockenschläge. Bei $+ 33^{\circ}$ F. ist die Schnelligkeit des Schalles 1100 engl. Fufs in der Secunde. Nimmt man dieß als Grundzahl an, und legt, für jeden Grad Fahrenheit darüber, einen halben englischen Fufs in der Secunde zu, oder zieht man eben soviel für jeden Grad unter $+ 33^{\circ}$ F. ab, so kommt man der durch Versuche gefundenen Schnelligkeit näher als durch irgend eine andere Berechnungsart. (Gregory berechnet überall den Gefrierpunct auf Fahrenheits Thermometer zu $+ 33^{\circ}$. Es ist mir unbekannt, aus welchem Grunde er ihn um einen Grad Fahrenheit über die gewöhnliche Berechnung erhöht, wenn es nicht die gerade Zahl 1100 ist, die indeß mit gleichem Vortheile mit der Gradzahl $+ 33^{\circ}$ gebraucht werden konnte, ohne dieß unrichtigerweise den Gefrierpunct zu nennen). Folglich, um z. B. das oben angeführte französische Resultat, welches gewifs so genau ist, als es er-

halten werden kann, mit dieser Berechnung zu vergleichen, so haben wir $1100 + \frac{50^\circ - 38^\circ}{2} = 1108,5$. (Farey hat nachher zu zeigen gesucht (Philosophical Magaz. Vol. 64. p. 78) dafs, wenn man die Zahl 1082,7 wählt und dazu einen halben Fufs für jeden Grad Fahrenheit über dessen 0° , welchen die Luft hat, addirt, man ein genaueres Resultat erhält). Laplace hat das gefundene Resultat bei $+ 10^\circ$ für $+ 16^\circ$ ($+ 61^\circ,8$ Fahr.) berechnet und 340,9 Meter gefunden, was gleich ist 1118,43 engl. Fufs. Nach Gregory ist es 1114,4 und folglich eine viel gröfsere Annäherung zum Resultate des Versuchs, woraus Gregory schliesst, dafs, obgleich keine von diesen Berechnungsarten mehr als approximativ, die seinige doch anwendbarer sey, ausserdem dafs, sie viel einfacher sey *). Will man Gregory's Berechnungsart auf schwedische Fufs anwenden, so hat man bei 0° des hundertth. Thermometers 1127,5 und nach Farey's Berechnung gerade 1128 schwedische Fufs für die Schnelligkeit des Schalles, wobei man für jeden Grad 1,85 schwedische Fufs zulegt oder abzieht **). — Die allgemei-

*) Die Formel für die Berechnungsart der französischen Geometer ist: $333,44 \text{ Met. } \sqrt{1 + 0,00375 t}$, wobei t die Anzahl der Thermometergrade auf der hunderttheiligen Scala bedeutet. Ich habe im Jahresbericht 1825, p. 2. angeführt, dafs Poisson eine eigene Formel für diese Berechnung angegeben hat, deren sich Gregory nicht bediente.

**) Es ist in sehr vielen Fällen möglich, zum Behufe des practischen Lebens Beobachtungen über die Schnelligkeit des Schalles zum Messen von Abständen anzuwenden, und es ist dann nützlich, stets einige einfache Zahlen dazu im Gedächtnisse zu haben. Nimmt man

nen Resultate, die, nach Gregory, aus dieser ersten Untersuchung gezogen werden können, sind, 1) daß der Schall in einer horizontalen oder fast horizontalen Richtung eine gleichförmige Bewegung hat; 2) daß die Intensität oder das Instrument, welches den Schall hervorbringt, keinen Einfluss auf die Schnelligkeit hat; 3) daß der Wind bedeutend auf die Intensität und Schnelligkeit des Schalles wirkt; 4) daß das Echo eben so schnell wie der directe Schall geht und daß dadurch Abstände gemessen werden können, und 5) daß die Temperatur die Schnelligkeit des Schalles vermehrt.

Fortgesetzte
akustische
Versuche
von Sa-
vart.

Savart, dessen Untersuchungen über die schallenden Vibrationen der Luft ich im vorigen Jahresberichte (p. 8) anführte, hat seine Versuche fortgesetzt und sie auf die Schallschwingungen fester Körper ausgedehnt. In einer sehr ausführlichen Abhandlung, die er darüber mittheilte, hat er gezeigt, daß es nur eine Art von Schallschwingung gebe, daß diese aber von besonders beschaffenen Umständen begleitet sei, nach der verschiednen Richtung, hinsichtlich der Form des schallenden Körpers (d. h. in die Länge, in die Quere etc.) in welcher sie verläuft, und er hat die verschiednen Umstände beschrieben, welche durch diese besonderen Richtungen entstehen. Zur Hervorbringung der Vibrationen bediente er sich einer gespann-

dann z. B. 1140 für die Schnelligkeit des Schalles bei + 15 und legt man hinzu oder zieht man ab 2 Fuß für jeden Grad darüber oder darunter, so erhält man für 20 Grade über 15 keinen größeren Fehler als 2½ und für 20 Grade unter 15, 3½ Fuß, welche Unterschiede immer viel kleiner als der Beobachtungsfehler sind.

ten Saite, welche durch einen Violinbogen in Bewegung gesetzt wurde, und in diesem lautenden Zustande in der Nähe des einen ihrer Befestigungspuncte von dem soliden Körper berührt wurde, dessen Vibrationen untersucht werden sollten, und welcher mit grobem Sand bestreut war. Seine Abhandlung darüber *) enthält eine große Sammlung interessanter Versuche, auf welche ich hinweisen muß, weil sie keinen Auszug verstatten und weil die allgemeine, von Savart daraus gezogenen Resultate nicht richtig begriffen werden können, wenn man nicht diese Versuche kennt.

Er hat später diese Versuche auch auf die Vibrationen weicher Körper erstreckt **), um dadurch auf eine Theorie von der Verrichtung des Trommelfelles und verschiedner anderer Theile des Ohres geleitet zu werden. Er hat dabei gefunden, daß eine schlaffe Haut stärker vibriert, als eine angespannte, daß sie durch alle Laute in Vibration geräth, und daß die Vibrationen der Luft darauf gerade so wirken, als wenn sie durch einen, auf die Ebene der Haut vertical gestellten, schallenden soliden Körper mitgetheilt wären. Er hat bewiesen, daß die ältere Meinung, als ob der Hammer das Trommelfell immer so spanne, daß es mit dem Tone gleichlautend sey, nicht richtig ist, und daß die Spannung des Häutchens, welche durch den Hammer bewirkt werden kann, eigentlich den Zweck hat, die Vibrationen von starken Lauten zu vermindern, und es dagegen für die schwächsten mehr nachzulassen. Die Gehörknöchel-

Verrichtungen des Trommelfelles und anderer Theile des Ohres.

*) Annales de Chimie et de Physique T. XXV. p. 12138 und 225.

**) A. a. O. T. XXVI. p. 1.

chen dienen, seiner Meinung nach, theils dazu, die Vibrationen vom Trommelfelle mitzutheilen, gleich wie sie der Steg vom oberen Boden der Violine dem unteren mittheilt, theils dazu, durch ungleiche Spannung die Vibrationen in den inneren, weichen Theilen des Ohres zu modificiren. Der äußere Gehörgang, so wie das äussere Ohr, dienen zur Aufnahme und Verstärkung des Schalles. Einige von den zahlreichen Versuchen, worauf er diese Schlüsse gründet, sind folgende: Wenn man über ein größeres Stengelglas ein dünnes Papier legt und es an den Seiten herunterbiegt, so daß es über der Oeffnung des Glases einen mehr oder weniger stark angespannten Ueberzug bildet, dann Sand darauf streut, und in einem kleinen Abstände darüber eine Metallscheibe streicht, so daß sie tönt, so kommen die Sandkörner in Bewegung und bringen meistens concentrische Ringe mit einem oder mehreren diametralen Linien hervor. Ist das Papier sehr angespannt, so entsteht bloß ein Ring und eine Diameterlinie; je schlaffer es dagegen wird, um so mehr Ringe und Radien entstehen. Feuchtes Papier hat keinen Einfluß darauf, und ist es mit einer dünnen Lage von Flüssigkeit bedeckt, so sieht man, wie sich diese Figuren, während des fortdauernden Tönens, als Wellen oder Streifen auf der Flüssigkeit bilden. Um die Wirkung des Gehörganges auf die Verstärkung des Schalles zu zeigen, nahm Savart ein Stück steifes Papier (solches, wie es zu Karten gebraucht wird), und machte davon zwei Kegel mit abgestumpften Spitzen. Ueber die Abstumpfung des einen spannte er ein Goldschlägerhäutchen, welches hier das Trommelfell vorstellen sollte. Hierauf streute er Sand auf das Häutchen und

setzte den Sand auf die Weise in Bewegung, daß er eine tönende Metallscheibe über das Häutchen parallel mit demselben und in einem der Höhe des Conus gleichen Abstände hielt. Dann wurde die tönende Scheibe an die untere Oeffnung (Basis) des Conus gehalten, ohne daß sie jedoch berührt wurde, und nun vibrirte das Häutchen so stark, daß der Sand ganz heruntergeworfen wurde. Er nahm nun den andern Conus, hielt ihn mit der abgestumpften Spitze an das Häutchen, jedoch ohne es zu berühren, und die tönende Scheibe an die aufwärts gekehrte Basis. Nun vibrirte das Häutchen stärker als ohne Beihülfe dieses Conus, aber nicht so stark, als wenn der Schall von der Basis desjenigen Conus mitgetheilt wurde, auf welchem das Häutchen unmittelbar befestigt war, woraus Savart schließt, daß der äußere Gehörgang den Zweck hat, sowohl den Schall einzuleiten, als auch ihn dadurch zu verstärken, daß er selbst mitvibrirt. Die Function des äußeren Ohres, wenn es seine natürliche Stellung hat, ist, den Schall von allen Richtungen mitzutheilen. Als Savart in ein Rechteck von einem Kartenblatte gegen das eine Ende zu ein Loch machte und darüber ein dünnes Häutchen spannte, welches mit Sand bestreut wurde, so vibrirte der Sand, als eine tönende Metallscheibe parallel mit dem Kartenblatte gehalten wurde, er vibrirte aber durchaus nicht, als man sie vertical gegen jenes hielt. Hierauf bog er die Hälfte des Kartenblattes im rechten Winkel auf, und nun vibrirte der Sand, in welcher Stellung auch die Metallscheibe gegen das Kartenblatt gehalten wurde.

Die Erscheinung, welche Wheatstone unter dem Namen von Polarisation des Schalles be-

Polarisation des Schalles, zweifelhaft. geschrieben hat (Jahresbericht 1825. p. 3), wollte Kaemtz nicht glücken*). Müller in Breslau hatte angegeben, daß das Rhomboeder des Kalkspathes eine Verschiedenheit zeige, in dem Vermögen den Schall nach verschiedenen Diagonal-Richtungen hindurch zu lassen, so daß, wenn man versuchte durch ein dickes Kalkspath-Rhomboeder den Ton einer Stimmgabel mitzutheilen, derselbe hindurchging, wenn die Schenkel in dem Plane der einen Diagonale gehalten wurden, aber durchaus nicht, wenn sie in dem der anderen gehalten wurden. Auch dies glückte Kaemtz nicht!**)

Chladni hat eine sehr interessante Abhandlung über die Hervorbringung der verschiedenen Laute, welche die Sprache bilden, herausgegeben, wobei er genau die verschiedenen Veränderungen in den relativen Stellungen der bei der Sprache dienstleistenden Organe, wodurch sowohl Vocale als Consonanten hervorgebracht werden, in Betrachtung zog, da aus dieser Abhandlung keine Art von Auszug möglich ist; so muß ich auf dieselbe selbst verweisen.

Electricität. Theorie von Ampère. Ampère hat die Entwicklung seiner mathematischen Theorie von den electrisch-magnetischen Erscheinungen fortgesetzt.***) Es ist nicht möglich durch einen Auszug Rechenschaft von seiner Art, wie er diese Materien betrachtet, zu geben; welche, wenn sie verstanden werden soll, in ihrer ganzen Umfassung studirt werden muß.

Contacts. Electricität. Becquerel hat die wichtigen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen chemischer Verwandt-

*) Schweigger's Journal N. R. XII. p. 197.

**) Gilbert's Annalen N. F. XVI. p. 187.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVI. 134.

schaft und electrischen Zustand der Körper, welche wechselseitiges Bestreben, sich zu verbinden, äußern, und deren Anfang ich schon im vorigen Jahresberichte erwähnte (p. 24.) fortgesetzt *). Er bediente sich zu diesen Versuchen eines veränderten Bohnenberger'schen Electroscoops. Dieses Instrument besteht aus einem Goldblattelectrometer, in welchem das Goldblatt zwischen den entgegengesetzten Polen zweier kleiner, trockner electrischen, mit dem Goldblatte parallelen Säulen hängt. Becquerel's Veränderung an demselben besteht darin, daß er bloß eine solche Säule in liegender Stellung anwendet, von deren Polen aus zwei, einige Zoll Länge, Metalllamellen gerade in die Höhe und parallel mit dem Goldblatte gehen. Diese Einrichtung ist dadurch empfindlicher, daß die aufwärtsstehende Lamelle an allen Punkten die Kraft des Poles ausübt, mit welchem sie verbunden ist, und dadurch also das Goldblatt dem größeren Theile seiner Länge nach der Einwirkung jenes ausgesetzt ist. Das Instrument ist so wie das von Bohnenberger, aber mit zwei Condensatorplatten von 9 Zoll Durchmesser versehen. Seine Empfindlichkeit ist so groß, daß, bei günstigem Wetter, eine geriebene Glasröhre darauf in einem Abstände von 8 bis 10 Fuß wirkt. Auf die obere Condensatorplatte wurde eine Schale von Messing gestellt, welche eine alkalische Auflösung enthielt. Die untere Condensatorplatte wurde mit der Erde in Verbindung gesetzt und die Flüssigkeit mit dem Finger berührt. Wurden dann die Condensatorplatten von einander getrennt, so wurde das Goldblatt nach dem positiven

Empfindliches Electrometer.

Electromotorische Wirkung.
a) zwischen einem Liquidum und einem Metalle.

*) A. a. O. 405.

Pole gezogen, zum Beweise daß das Alkali, in Berührung mit dem Metalle, positiv, und das Metall dagegen negativ electrisch geworden war. Wurde eine Säure in die Schaale gegossen, und auf gleiche Weise verfahren, so wurde die Säure negativ und das Metall positiv. Dieselben Erscheinungen trafen ein wenn die Schaale von Platin war. Mit einer Schaale von Silber wurden sie weniger bemerkbar, aber wenn sie sich zeigten, so harmonirten sie mit dem angeführten. Diese Versuche beweisen folglich ganz dasselbe für liquide, was Humphry Davy schon 1807 für feste und von Feuchtigkeit befreite Säuren und Alkalien darzuthun glückte. Um das Verhalten einer, zwischen zwei ungleiche Metalle gesetzten Flüssigkeit auszumitteln, bediente er sich derselben Vorrichtung; war aber dann die Schaale von Kupfer, so wurde die Flüssigkeit darin mit Zink berührt, und war die Schaale von Zink, so berührte er die Flüssigkeit mit Kupfer. Der Contact wurde ungefähr 20 Secunden lang fortgesetzt. Bei diesen Versuchen wurde dann bewiesen, daß, wenn Zink die eine Seite einer Flüssigkeit und Kupfer die andere berührte, Zink negative und Kupfer positive Electricität annehme, ganz der Gegensatz von dem, was geschieht, wenn sich beide Metalle berühren; und gerade auf diesem Umstande beruht die Theorie der ganzen electrischen Säule; denn würde das Metall auf seinen beiden Seiten auf gleiche Art electrirt, so würde jede electrische Ladung unmöglich werden. Bei Versuchen, in der Schaale auf der Condensatorplatte, Electricität durch chemische Prozesse zu erwecken, fand es sich, daß die Verrückung in dem Gleichgewichte der Electricität, welche dadurch entsteht, eine zu geringe Ten-

b) zwischen einem Liquidum und zwei verschiedenen Metallen.

sion hat, um auf diese Weise bemerkbar werden zu können. Dagegen beobachtete er, daß wenn zwei Platinstreifen jeder an dem einen Ende des Drathes von einem electromagnetischen Multiplicator befestigt, zu gleicher Zeit in eine frisch bereitete Auflösung eines Metalles in Salpetersäure getaucht wurden, keine Zeichen von Magnetismus entstehen; daß aber ein electricer Ström entstehe, der sogleich auf die Magnetnadel wirkt, wenn die eine herausgenommen, eine Weile an der Luft gelassen und dann wieder eingetaucht wird. Dieß findet statt mit frisch bereiteten Auflösungen von Eisen, Blei und Kupfer in Salpetersäure, und scheint davon herzurühren, daß sich bei der Auflösung des Metalles etwas salpetrische Säure oder Stickoxydgas bildet, die in der Flüssigkeit zurückgehalten und allmählig an der Luft oxydirt werden. Dieß geschieht stärker mit dem Theile der Flüssigkeit, welche am Platinblatte hängen bleibt, und wenn sie nun wieder eingetaucht wird, so wirkt sie wie eine andre Flüssigkeit. Im Wasserstoffgas zeigt sich diese Verschiedenheit nicht, auch nicht, wenn die Flüssigkeit einige Stunden lang der Luft ausgesetzt war; mit salpetersaurem Zink fand sie auch nicht statt.

Um die durch die chemische Verbindung bedingten electricen Erscheinungen darzuthun, stellte Becquerel folgende Versuche an^{*)}): In zwei neben einander gestellte kleine Schaalén goß er eine liquide Säure und eine Auflösung von kaustischem Alkali, und verband die Flüssigkeit der Schaalén mittelst eines Platinblattes. Dann leitete er einen Platinstreifen von dem einen Ende des Multiplicators in die, die Säure

o) zwischen einem Metall und zwei Flüssigkeiten.

^{*)} A. a. O. T. XXVI. p. 176.

enthaltende Schale, und einen andern von dem entgegengesetzten Ende in das Alkali. Nicht die mindeste Electricitäts-Entwicklung gab sich durch die Wirkung auf die Magnetnadel zu erkennen; nun legte er über das Platinblech, welches beide Schalen verband, einen dicken Docht von Asbest, welcher in beide Flüssigkeiten tauchte, welche davon aufgesogen wurden und sich im Asbeste begegneten, und nun kam die Nadel sogleich in Bewegung, und auf eine Weise, die zeigte, dass negative Electricität vom Alkali und positive von der Säure ausging, d. h. dass in dem Berührungspunkte des Alkali positive und die Säure negative Electricität abgab. Mehr beweist indess dieser Versuch nicht; denn wahrscheinlich wäre die Wirkung ganz dieselbe auch ohne Verbindung (wenn ein solcher Zustand bewirkt werden könnte). Weit mehr Electricität beweisend ist dagegen folgender Versuch. Der eine durch chemische Verbindung. Enddrath des Multiplicators wurde an eine Pincette von Platin befestigt, welche eine mit Fließpapier umwickelte Goldlamelle fasste, die in ein Glas mit Salpetersäure reichte, in welche er den andern, ebenfalls aus Platin bestehenden, Enddrath des Multiplicators einführte. Kein Zeichen von Electricität konnte entdeckt werden; denn das Platin war auf beiden Seiten in Berührung mit Salpetersäure, welche in das Papier zwischen der Platinpincette und dem Golde eingedrungen war. Ein einziger Tropfen Salzsäure war hinreichend, sogleich einen electrischen Strom hervorzubringen, unterdessen die Flüssigkeit goldhaltig wurde. Von der Säure ging dabei positive Electricität aus, um im Multiplicator die negative vom Golde zu begegnen, ein Beweis, dass in dem Vereinigungspunkte negative Electricität von der Säure positive

Electricität vom Golde zerstörte, gerade so, wie es die electrochemische Theorie voraussetzt. Wurde statt Gold, ein Streifen von Kupfer oder Zink gebraucht, so war die Salpetersäure allein hinreichend diese Erscheinungen hervorzubringen. Bisweilen war es indess mit diesen der Fall, daß der electrische Strom seine Richtung umwechselte, ohne daß sich hiervon eine genügende Ursache angeben ließ. Da dieß aber vergleichungsweise mehr selten eintraf, so hat man Grund es zufälligen Umständen, welche der Aufmerksamkeit entgingen, zuzuschreiben. Z. B. die Umwindung der Platinpincte mit Fließpapier, welches die Berührung des Platins mit neugebildetem Oxyd oder abfallenden Theilen des sich auflösenden Metalles verhinderte, kam großen Theils den anomalen Erscheinungen zuvor. Man könnte die Frage aufwerfen: inwiefern diese Electricitäts-Erscheinungen bei der chemischen Verbindung nicht von dem thermo-electrischen Strome herrühren konnten, welcher durch die, bei der Verbindung statt findende Erwärmung verursacht werden mußte? Aber Becquerel's Versuche haben sie mit nein beantwortet. Er wandte das aufzulösende Metall in Form eines Cylinders an, der mit Eis gefüllt war, welches bei 0° durch alle neu entwickelte Wärme schmilzt und die Temperatur unverändert erhält; und hierbei fuhr der electrische Strom, wie zuvor, fort. Es ist außerdem aus den thermo-electrischen Versuchen klar, daß, wenn das sich auflösende Metall schneller erwärmt wurde, als die dasselbe umgebende Säure, ein dadurch entstandener electrischer Strom in entgegengesetzter Ordnung gehen mußte mit dem, welcher nun entstand.

Wasser spielt in seinen Verbindungen bald die Electrome-

trisches
Verhalten
des Was-
sers.

Stelle einer Säure, bald die Stelle einer Basis. Wir haben im vorigen Jahresberichte gesehen (p. 20) daß es bei den thermo-electrischen Versuchen zwischen den Säuren und den Alkalien und mitten auf der Reihe der Metalle steht. Dasselbe fand Becquerel auch hinsichtlich seiner electromotorischen Wirkungen auf die Metalle*); aber es ist positiv gegen die positiveren Metalle, und umgekehrt, so daß es vor Eisen, Zink, Blei, Zinn und Kupfer positive Electricität annahm, und mit Platin, Gold und Silber negative. Die Versuche wurden so angestellt, daß auf die obere Condensatorplatte eine mit Wasser gefüllte Schale von feuchtem Holz gestellt wurde, in welcher das Wasser mit den mit der Hand gehaltenen Metallen berührt wurde, während die untere Platte in Verbindung mit der Erde gesetzt war. Bei diesen Versuchen entdeckte Becquerel, daß, wenn Gold oder Platin in Salpetersäure getaucht und hierauf mehreremal mit Wasser abgespült wurden, sie dadurch das Vermögen erlangen, in einem höheren Grade mit Wasser electromotorische Wirkungen hervorzubringen und dieselben einige Stunden lang zu behalten. Er vergleicht diese Eigenschaft mit derjenigen, welche das Platin durch die Salzsäure erhält, nemlich die Verbindung des Wasserstoffgases mit dem Sauerstoffgas zu befördern (Jahresb. 1825. p. 64.); sie unterscheiden sich aber darin von einander, daß Alkali die auf diese Weise erlangte größere electrometrische Kraft zerstört.

Electromo-
torische
Kraft der
Flamme.

Auch die electromotorische Kraft der Flamme hat Becquerel untersucht. Er stellte auf die obere Platte

*) A. n. O. T. XXVII. 7.

Platte des Condensators eine Schaale von feuchtem Holz, in welche ein Metalldrath von der Länge gelegt wurde, daß er über die Platte hinausstand. Als er den Drath, von welchem Metalle er auch war, erhitze, so wurde er positiv, nachdem er aber so heiß geworden war, daß er glühte, so wurde er negativ electrisch; die Flamme nahm dabei immer die entgegengesetzte E. an. Zwischen diesen beiden liegt eine Temperatur, bei welcher der Drath nicht im mindesten electrisch ist, und welche für verschiedene Metalle variiren kann. — Einige andere Versuche, welche nicht zu allgemeineren Resultaten geführt haben, so wie seine Versuche zur Auseinandersetzung der Weise, wie die electrischen Erscheinungen in der Säule zunehmen, und welche nicht vollkommen befriedigend ausfielen, übergehe ich hier.

Bischof hat einige Versuche mit der Contacts-*Electricität* angestellt *), die indess zu keinen allgemeinen Schlüssen führten, und welche ich deshalb hier mangelführt lasse.

In vorigen Jahresberichte (p. 23) habe ich einige *Hydroelectric* Versuche von van Beek angeführt, welche nicht trische Erscheinungen, nach den gegenwärtigen Kenntnissen von den Gesetzen der hydro-electrischen Erscheinungen erklärt werden zu können schienen. Förstemann hat eine Erklärung davon zu geben versucht **). Van Beek hatte nemlich gefunden, daß, wenn eine, in einem Bogen gekrümmte, Lamelle von Zink mit beiden Enden in verdünnte Schwefelsäure gesetzt wird, keine Wirkung auf die Magnetnadel entstehe, daß

*) Poggendorff's Annalen. B. I. p. 279.

**) Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre. I. p. 28.

Berzelius Jahresb. V.

wenn aber das eine Ende des Zinks in der Flüssigkeit mit einem Stück Kupfer oder einem andern Metalle berührt werde, die Nadel einen electricen Strom zu erkennen gebe. Förstemann zeigt, daß dies daher rühre, daß das Kupfer, in Berührung mit dem einen Schenkel, gerade so wirkt, als wenn das eine Ende des Bogens Kupfer gewesen wäre, und daß dieselbe Erscheinung eintreffe, wenn die Berührung außerhalb der Flüssigkeit geschieht, und nur ein Theil des Kupfers dann in die Flüssigkeit getaucht wird. Dies ist ganz richtig; aber das war es nicht, was in van Beek's Versuch schwer zu erklären war; sondern es war der Umstand, daß auch, wenn die beiden Enden des Zinkbogens spiralförmig zusammengerollt und in die Flüssigkeit eingetaucht werden, dieselbe Erscheinung sich bei Berührung mit einem fremden Metalle einstellt, dessen Berührungsfläche, in Vergleich mit derjenigen, durch welche sich die beiden Enden des Bogens miteinander berühren, sehr klein ist. Förstemann hat noch einen andern Versuch beigelegt; daß nemlich ein electricer Strom im Zinkbogen entsteht, wenn man in die Flüssigkeit zwischen seine beiden Enden einen kleineren Bogen stellt, dessen eine Hälfte von Zink und die andere von Kupfer ist. Dies ist im Ganzen dieselbe Erscheinung, als wenn eine Säule entladen wird, wenn auch die Flüssigkeit in den beiden äußersten Endpaaren von demselben Metalle berührt wird. Das Bemerkenswerthe liegt hier darin, daß die Wirkung durch ein einziges Paar bemerklich wird, welches auf beiden Seiten mit dem feuchten Leiter in Berührung ist.

Schon im Jahre 1809 zeigte Erman in Berlin,

dafs, wenn man Quecksilber in ein Glasgefäfs bringt und es mit einem dünnen Ueberzug von concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, in welche man, ohne das Metall zu berühren, die zwei Leitungsdräthe einer electrischen Säule gegen einander über einführt, die Säure in eine sehr heftige Bewegung kommt, welche vom negativen Pole zum positiven quer über die Oberfläche des Quecksilbers geht, oder auch, unter gewissen Umständen umgekehrt, vom positiven Drahte zum negativen, wenn das Quecksilber von einer gesättigten Auflösung von kohlensaurem Kali bedeckt wird *). Herschel d. j. hat diese Materie, wie es scheint ohne Kenntnifs von Erman's vorhergegangener Arbeit, wieder aufgenommen und weiter verfolgt, und sie scheint einen ganz neuen Theil in der Geschichte der Electricität auszumachen **).

Bewegung, durch electricische Entladung bewirkt.

Er fand dabei, dafs wenn der Versuch mit Sicherheit glücken soll, das Quecksilber ganz rein seyn muß, dafs die Bewegung da am stärksten ist, wo sich die Säure und das Metall berühren, und dafs sie eigentlich dem Quecksilber angehöre, wodurch die Säure in Bewegung gesetzt zu seyn scheint. Zugleich bemerkt man, dafs das Quecksilber, wenn sein Volumen nur geringe ist, zu dem negativen Poldrahte gezogen wird, an dem es sich anhängt, und dafs es, bei größeren Mengen, sich nach dem Drahte zu verlängert. Diese Erscheinung ist indess nicht electricisch, sondern nur eine ganz mechanische Folge der Bewegung. Sie findet nicht in einem Glasgefäße statt, dessen

*) Gilbert's Annalen B. 32. p. 279 und 283. Diese Abhandlung enthält eine Menge interessanter Thatsachen, die man seitdem ganz aufser Acht gelassen hat.

**) Annales of Philosophy. Sept. 1824. p. 170, Oct. 271.

Oberfläche wohl polirt ist, aber wohl, wenn sie matt geschliffen ist. Diese Bewegung ist so leicht hervorzubringen, daß sie mit einem einzigen Bogen von Zink und Kupferdrath, welche in der Mitte vereinigt sind, und mit ihren Enden die Säure über dem Quecksilber berühren, deutlich gemacht werden kann. Der Versuch geht mit allen Säuren und die Bewegung ist um so stärker, je concentrirter sie sind. Er wird auch ganz deutlich mit Auflösungen von solchen Salzen, welche in ihrem neutralen Zustande Lakmus röthen. Mit den Salzen der alkalischen Erden und der Alkalien ist die Erscheinung kaum bemerkbar, und die Bewegung hört ganz auf, wenn das Quecksilber mit einem Alkali bedeckt wird. Wird dagegen das Quecksilber mit einem electropositiven Metalle, z. B. Kalium versetzt, so geräth es sogleich in eine äußerst heftige Bewegung, welche aber nun in umgekehrter Ordnung von dem positiven Pole zu dem negativen geht, und es wirken dabei schon ganz bemerkbar so unendlich kleine Antheile, daß diese Reaction zu einer der empfindlichsten gehört. Ein Milliontheil vom Gewichte des Quecksilbers oder noch weniger Kalium oder Natrium versetzt das Quecksilber in sichtbare Bewegung; $\frac{1}{700,000}$ Zink, $\frac{1}{2000}$ Blei, Zinn in geringerer Menge als Blei, Eisen in so geringer Menge, daß es bei Auflösung des Quecksilbers durch Blutlauge nicht entdeckt werden könnte, bringen dieselbe Wirkung hervor. Alle diese gehören zu den electropositiveren Metallen. Dagegen wirken die electronegativeren, z. B. Kupfer, Wismuth, Silber, Gold, nicht. Antimon kaum bemerkbar. Es ist daher klar, daß diese Erscheinungen in offenbarem Zusammenhang mit den

electrochemischen Beziehungen der Körper stehen, Herschel hat zu zeigen gesucht, daß z. B. Natrium, Zink und Blei sich hinsichtlich ihres Wirkungs-Vermögens in diesem Falle, nahe wie 1600, 700 und 1 zu einander verhalten. Diese Bewegungen wurden auch in einem leichtflüssigen Metallgemische hervor-gebracht, welches kein Quecksilber enthielt, und welches unter einer mit Phosphorsäure vermischten Auflösung von Zucker geschmolzen erhalten wurde. Berührt der Poldrath auf einer Seite das Quecksilber, so entstehen Modificationen in der Bewegung, welche bestimmt werden durch die Oxydation des Quecksilbers im Contacte mit dem + Drathe, oder durch die Reduction der Salzbase in Salzaufösungen, wenn es mit dem — Drathe in Berührung ist; aber alle diese Modificationen harmoniren mit dem, was schon angeführt wurde. Ein höchst merkwürdiger Umstand bei diesen Versuchen bleibt immer die geringe Menge eines fremden electropositiveren Metalles, welches das Quecksilber in Bewegung zu setzen vermag.

Es ist allgemein bekannt, daß wenn man sich **Electrische Säule in Unthätigkeit.** starker, Säure haltender, Trogapparate bedient, die Wirksamkeit in Kurzem abnimmt und verloren geht. Werden die Platten herausgenommen, wenn die Wirkung abzunehmen anfängt, und eine Weile in die Luft gehängt, so erlangen sie, nach Hare, einen großen Theil ihrer Wirksamkeit wieder *) In kohlen-säurem Gase oder in Wasserstoffgas geschieht dies nicht, wohl aber, und fast in demselben Grade wie an der Luft, in Chlorgas. Wenn dies nicht in Zusammenhang mit einer der oben angeführten Beob-

*) Silliman's American Journal of Science and Arts. VIII. 146.

achtungen von Becquerel steht, so scheint es sehr paradox zu seyn.

**Electromag-
netische
Versuche.**

Hare hat gezeigt*), daß ein Streifen von fallendem Quecksilber, durch welchen die electriche Säule entladen wird, von einem Magnet durchaus auf dieselbe Art afficirt wird, wie ein beweglicher Metalldrath unter gleichen Umständen. Er ließ ferner die electriche Säule sich durch einen Metalldrath entladen, welcher durch eine eigene Vorrichtung, seiner Längen-Richtung nach in eine schnelle Bewegung gesetzt war; er wirkte auf eine unter denselben gestellte Magnetnadel gerade wie ein unbewegter Drath, und er zeigt dabei, daß wenn ein starkes hydroelectrisches Paar durch einen sehr langen Drath entladen wird, unter welchen man, in weitem Abstände von dem Paare, eine Magnetnadel stellt, kein Unterschied in der Zeit entdeckt werden kann, wann die Kette geschlossen wird, und wann die Bewegung der Nadel anfängt.

Barlow ist durch eine, mit noch größerer Genauigkeit angestellten Untersuchung**), wobei er sich eines 840 Fuß langen Drathes bediente, zu einem gleichen Resultate gelangt; er fand aber dabei, daß, bei gleicher Intensität in der electriche Säule, die magnetische Intensität in dem ausladenden Drathe in dem Grade abnimmt, als seine Länge zunimmt, und dieß rührt nicht von einer Zerstreung des electriche Stromes auf andern Wege her, denn die Nadel weicht auf allen Puncten des langen Leiters gleich stark ab, sondern von der verminderten Leitung, welche durch

*) A. a. O.

**) Edinb. Phil. Journ. XII. p. 105.

die Verlängerung des Leiters entsteht. (Vrgl. Jahresbericht 1824. p. 28.). Dagegen fand er bei Versuchen mit Dräthen von ungleicher Dicke, daß für eine gegebene Länge ein gewisser Durchmesser des Drahtes erforderlich sey, um die größte Abweichung zu geben, daß aber dann nichts durch eine weitere Vermehrung der Masse des Drahtes gewonnen würde.

Man hat die Unterbrechung des entladenden Leiters der electricen Säule durch eine dünnere oder dickere Lage einer Flüssigkeit als eine Zunichtmachung der electromagnetischen Erscheinungen betrachtet, obgleich mit sehr starken electricen Kräften sogar das Wasser selbst magnetisch erhalten werden konnte. Bischof hat gezeigt *), daß wohl eine solche Unterbrechung mittelst eines schlechteren Leiters bedeutend die magnetische Polarität des entladenden Körpers schwächt, daß aber, wenn man sich des Multipliers bedient, der magnetische Zustand des Ausladers merkbar wird, selbst wenn ein oder mehrere Menschen einen Theil des entladenden Leiters bilden. Er versuchte mit eben so geringem Erfolge, wie vor ihm mehrere andere, mittelst der Frictions-Electricität auf die Magnetnadel zu wirken; welche, auch bei Anwendung des bekannten Wollaston'schen Versuches, mittelst der Frictions-Electricität Wasser zu zersetzen, unbeweglich blieb.

Becquerel hat mit Hülfe des Multipliers die Wirkungen untersucht, welche die Polarität der electricen Entladung auf andere Körper als die Magnetnadel hervorbringt, und hat dabei merkwürdige Resultate gefunden **). Eine Nadel von reinem Ei-

Electromagnetische
Wirkungen
auf andere
Körper als
Eisen.

*) Kastner's Archiv. I. 9.

**) Annales de Chimie et de Physique. XXV. 269.

sen, welche nicht magnetisch, und welche in dem Multiplicator aufgehängt war, wandte sich perpendicular gegen das Planum des Multiplicators, genau so wie eine Magnetnadel. Ein kleiner schmaler Cylinder von Papier, mit Eisenoxyd-Oxydul gefüllt und auf dieselbe Weise aufgehängt, nahm eine mit diesem Planum parallele Stellung an. Wurde der Cylinder dagegen mit Eisenfeilspähnen gefüllt, so stellte er sich perpendicular, wie eine Magnetnadel. Das Eisenoxydul war polarisch geworden, aber so, daß die entgegengesetzten + und — sich längs auf jeder Seite ansammelten. Deshalb wurden alle Punkte auf derselben Seite, von dem einen Ende bis zu dem anderen gleich angezogen oder gleich abgestoßen, wenn ein Pol eines Magnets genähert wurde. Kleine Nadeln von Kupfer, Holz oder Gummilack, die ohne Anwendung von Eisen-Instrumenten verfertigt waren, nahmen ebenfalls, nach einigen Schwingungen, eine mit dem Planum des Multiplicators parallele Stellung an; aber man konnte dabei auf dieselben keine recht deutliche Zeichen des Einflusses von einem künstlichen Magnete bemerken, wenn ein solcher vorsichtig genähert wurde. Auf eine Nadel von Holz befestigte er an den beiden Enden kleine quadratische Stückchen von Eisenblech, und hing dann die Nadel in den Multiplicator auf. Sie nahm sogleich eine mit diesem parallele Stellung. Nun befestigte er kurze Eisendräthe an die Enden der Nadel. Sie stellte sich dann in 45° damit, und wurden Dräthe von $\frac{1}{3}$ Zoll Länge genommen, so stellte sie sich wie eine gewöhnliche Magnetnadel.

Hydro- und
thermoelec-
trische Appa-
rate.

Ampère hat einen Apparat beschrieben, welchen er einen electrodynamischen nennt, und womit

er alle electromagnetischen Erscheinungen hervorzubringen bezweckt *). Er ist sehr complicirt und kann nicht ohne Zeichnung beschrieben werden.

Hare hat eine Verbesserung seines Deflagrators beschrieben, welche zum Zwecke hat, die Metallplatten besser von der Säure zu trennen **), und welche hauptsächlich darin besteht, daß an dem Troge, welcher die Metalle enthält, ein anderer Trog in einer solchen Richtung befestigt ist, daß der eine umgestürzt liegt, während der andere aufrecht steht. Die Batterie ist an einer Achse aufgehängt, so daß, wenn man sie entleeren will, man $\frac{1}{4}$ Umdrehung macht, wodurch die Batterie liegend wird und die Flüssigkeit in den andern Trog fließt, welcher dann stehend geworden ist. Auf diese Weise kann man die Batterie auf einmal entleeren und füllen.

De Butts hat eine andere Art beschrieben, welche darin besteht, daß man die Platten halbzirkelförmig macht und daß man sie an einer Achse befestigt, durch deren Umdrehung sie auf einmal aus dem die Säure enthaltenden Troge gehoben werden können ***).

Sturgeon hat einen Apparat beschrieben, mittelst dessen man die electromagnetische Rotation, nach einer und derselben Richtung gesandt, um einen starken aufrechten Magnet erhalten kann, welcher mit seinen beiden Polen auf den Apparat wirkt, wie einen anderen Apparat, in welchem ein auf-

*) A. d. O. XXVI. p. 390.

**) Sillimans American Journal of Science and Arts VII. 347. VIII. 99.

***) A. d. O. VIII. 271.

rechter Magnet durch den electromagnetischen Einfluß auf seine beiden Pole zum Rotiren gebracht wird *). Er hat ferner einen Apparat für die thermoelectrische Bewegung beschrieben **), und durch folgende einfache Versuche dargethan, daß die Richtung des thermoelectrischen Stromes der des hydroelectrischen entgegengesetzt ist. Man biegt einen etwas festen Kupferdrath in einen Halbzirkel, und bindet die Enden mit einem Drathe oder schmalen Streifen von Zink, an dessen Enden die des Kupferbogens befestigt werden, durch einige Umwickelungen des Kupferdrathes zusammen. Man hängt nun diesen Bogen an einem feinen ungedrehten Drathe auf; wird er nun an der einen Junctur erhitzt, so dreht er eine darunter gestellte Magnetnadel z. B. nach Osten, oder er wird abgestoßen, wenn man den Pol eines Magnets hineinhält. Wird nun dieselbe Junctur, welche vorher erhitzt wurde, mit durch Salpetersäure befeuchteter Baumwolle umwickelt, und ein Gegengewicht auf der andern Seite befestigt, so wird derselbe Bogen zu einem hydroelectrischen Paare, und nun dreht sich die Magnetnadel nach Westen, oder wird von demselben Pol angezogen, welcher sie vorher abstieß.

Frictions-
Electrici-
tät und Er-
scheinungen
davon.

Im Jahresberichte 1823 (pag. 21.) wurde angeführt, daß Leutwaithe gefunden habe, daß man mit Leichtigkeit durch einen electrischen Schlag von mäßiger Stärke Pulver anzünden könne (welches sonst selten glückt), wenn der Schlag auf irgend einem Punkte seines Laufes durch Wasser, Alcohol oder Aether, von wenigstens 6 bis 8 Zoll Länge, geleitet werde. Diese Erscheinung, deren Ursache

*) Tillochs Phil. Magazine 64. 242.

**) A. a. O. 63. 267 — 271.

icht im ersten Augenblicke eingesehen werden kann,
 Woodward dadurch zu erklären gesucht *),
 indem der Schlag nur metallische Leiter durch-
 leitet, der electriche Strom mit einer solchen Schnel-
 ligkeit ginge, daß das Pulver vom Luftstrom wegge-
 schleudert werde, ehe der Funken die Stelle erreicht, wo
 er lag. Er klebte einen Staniolstreifen auf eine isolirte
 Unterlage und machte, in gleichem Abstände von ein-
 ander, $\frac{1}{2}$ Zoll breiter Durchschnitte, von welchem ei-
 ne mit Pulver gefüllt, und über die anderen eine
 Säule von 6 bis 8 Mundlack gelegt wurde.
 Wurde auf gewöhnliche Art ein Schlag dadurch geleit-
 et, so wurde sowohl der Mundlack als das Pulver
 weggeschleudert, wurde aber, bei derselben Vor-
 richtung, der Schlag durch eine 5 Zoll lange, mit
 Wasser gefüllte Glasröhre geleitet, so wurde das Pul-
 ver entzündet und der Mundlack blieb liegen, zum
 Beweise daß die Flüssigkeit die Schnelligkeit der Elec-
 tricität retardirt, wodurch das Pulver liegen bleibt und
 der erhöhten Temperatur des Funkens ausgesetzt wird.
 Hare hat eine Verbesserung des gewöhnlichen
 Goldblatts - Electrometers angegeben, welche darin
 besteht, daß jenes nur ein Goldblatt hat, und statt,
 wie das gewöhnliche, Repulsion zu zeigen, Attraction
 zeigt **). Zu dem Ende ist auf der Seite des Glases,
 worin das Goldblatt hängt, eine Oeffnung, in welcher
 eine Metallhülse befestigt ist, welche Schraubengänge
 hat, mittelst welcher eine an dem einen Ende einer
 Electrometerschraube befestigte Messingkugel in dem
 Raume dem Goldblatte genähert oder von demselben

Hare's Elec-
 trometer.

*) Annals of Philosophy Apr. 1824. p. 283.

**) Sillimans Americ. Journ. of Science. VII. 351. und
 VIII. 103.

entfernt werden kann, wodurch folglich, da man den Abstand, in welchem die Attraction zwischen dem Goldblatte und der Kugel bemerkbar zu werden anfängt, messen kann, eine Art Vergleichung zwischen geringen electricischen Intensitäten gemacht werden kann. Dieses Electrometer hat oben einen Condensator, sowie die an der Seite eingebrachte Kugel eine Leitung zur Erde. Dieses Instrument kann nicht so empfindlich seyn, wie das zuvor erwähnte, aber die Beweglichkeit des Körpers, welcher das Goldblatt anziehen soll, ist ein großer Vorthail, und sollte auch an den Electrometern von Bohnenberger und Becquerel angebracht werden können, wenn sehr geringe electricische Intensitäten in Betracht kommen.

**Electrisir-
maschine.**

Hare hat ferner eine Veränderung an der gewöhnlichen Scheiben - Electrisirmaschine erdacht, welche eine wirkliche Verbesserung zu seyn scheint*). Die Scheibe hat eine horizontale Stellung, und wird mittelst einer von unten aufrechtstehenden Achse von Eisen, welche mit einem Glaszylinder umgeben ist, umgedreht. Die Scheibe ist an der Achse mittelst Scheiben von Kork, welche von einer Schraube mit ihren Messingscheiben, die durch den Mittelpunkt des Glases geht, aufgedrückt worden. Die Kissen und die Ableitung sind diagonaliter auf Glasfüße gestellt, und der Conductor ist ein Messingbogen, welcher, je nach dem Behufe, sowohl auf die Kissen als auf die Ableitung gesetzt werden kann, und dadurch eine gleiche gute Isolirung für die beiden Electricitäten abgibt. Die Scheibe wird durch ein horizontales Rad an dem untern Ende der Achse umgedreht, wel-

*) A. a. O. VII. 108.

ches mittelst einer Schnur, und eines anderen verticalen Rades an der Seite in Bewegung gesetzt wird. Ausser der grossen Bequemlichkeit für den Gebrauch der einen und der anderen Electricität, hat diese Maschine auch noch die, daß sie einen sehr kleinen Raum einnimmt.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat **Blitzab-**
eine von Gay-Lussac verfasste umständliche Be-**leiter.**
schreibung der Einrichtung und Vorthelle der Blitz-
ableiter herausgegeben *). Gay-Lussac nimmt nur
die spitzen an und beschreibt mit der grössten Klar-
heit und Popularität was sowohl bei einem Blitzschlage
vorgeht, als auch, bis in die kleinsten Einzelheiten
die Vorsichtsmaafsregeln, welche bei der Einrichtung
des Blitzableiters beobachtet werden müssen, so wie
die Art, alle diese Theile zu einem gemeinschaftlichen
leitenden Ganzen zu verbinden. Man hat in Frank-
reich gefunden, daß man nicht rechnen kann, daß
der Blitzableiter mehr schütze, als ein Umkreis, dessen
Radius die doppelte Länge der aufrechtstehenden Spi-
tze ist, weshalb man in diesem Verhältniß auf einem
gröfseren Hause mehrere Spitzen haben muß, welche
alle von der Dachkante zu dem gemeinschaftlichen
Leiter längs der Wand hinunter in die Erde gehen,
und daß eine Eisenstange, von 6 Linien Fläche im
Viereck, wie durch einen Blitzschlag geschmolzen
oder glühend wurde, und folglich als Blitzableiter eine
hinreichend grofse Capacität hat, obgleich man sie der
gröfseren Sicherheit wegen 7 bis 8 Linien stark macht.
Gay-Lussac erwähnt gewundener, dicker Stränge
von Stahldrath, um einen bei dem Aufsetzen biegsame-

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXVI. 258.

ren Leiter zu erhalten, welche er jedoch verwirft; er sagt aber nichts von der aus steifem Blech, welches vorgeschlagen und bei uns an mehreren Orten angewandt sind. Diese Abhandlung verdiente bei uns bekannt gemacht zu werden, weil sie einen Gegenstand betrifft, welcher von einem jeden gekannt seyn muß, dessen Einzelheiten aber natürlicher Weise in einem Berichte, wie dieser hier, nicht an ihrem Orte wären.

**Pyroelectrische
(Krystallelectrische)
Erscheinungen.**

Brewster hat eine grössere Anzahl crystallisirter Körper, hinsichtlich ihres Vermögens bei Temperatur-Veränderungen electricisch polarisch zu werden, untersucht *). Seine Methode, die Electricität zu entdecken, besteht darin, daß er die innere dünne Membran von *Arundo phragmites* nimmt, sie wohl trocknet und in kleine Stücke zerschneidet. Wenn der Krystall durch Erwärmung electricisch wird, so zieht er diese leichten Körper an. Auch benutzte er hierzu Haüy's Nadel, welche in einer Hülse von Granat aufgehängt und sehr leicht beweglich ist. Vor Brewsters Versuchen kannte man die pyroelectrische Polarität beim Turmalin und Topas von Alters her, hierauf wurde sie beim Boracit, Prehnit, Mesotyp, Zinksilicat und Sphen von Haüy, und beim Axinit von Brard entdeckt. Zu diesen hat nun Brewster folgende natürliche Krystalle hinzugefügt: Scolezit, Mesolith, Kalkspath, Diamant, Auripigment ($A^5 S^3$) Analium, Amethyst, Beryll (gelber), schwefelsauren Baryt, schwefelsauren Strontian, kohlen-saures Blei, Diopsid, Flusspath, Quarz aus der Dauphiné, Idocras, natürlichen Schwefel, Granat und Dichroit. Unter

*) Poggendorf's Annalen. II. 297.

den im Laboratorium hervorgebrachten Krystallen zeigte diese Polarität folgende: Weinsaures Kali-Natron (Seignettesalz), Weinsäure, oxalsaures Ammoniak, chlorsaures Kali, schwefelsaure Natron-Talkerde, schwefelsaures Ammoniak, schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaure Talkerde, Blutlaugensalz, Zucker, efsigsäures Blei, kohlensaures Kali, Citronensäure, Chlorquecksilber (Subl. corr.). Von diesen sind die beiden zuerst genannten in hohem Grade pyroelectrisch. Er fand, daß wenn man von Turmalin eine schmale Scheibe quer über die Achse des Crystalles abtrennt und sie auf ein Glas legt, welches erwärmt wird, sich dieselbe so fest an das Glas hängt, daß dieses umgewendet werden kann, ohne daß der Turmalin abfällt. Wird Turmalin auch zum feinsten Staub gepulvert und dann erhitzt, so backt das Pulver zu einer zusammenhängenden Masse zusammen, welche gleichsam wie zähe ist und an dem Pistill hängen bleibt, wenn man sie umzurühren versucht, welche aber diese Eigenschaft vollkommen beim Erkalten verliert, zum Beweise daß auch die kleinsten Theilchen des Krystalls durch Erwärmung polarisch werden. Dasselbe findet auch mit dem Pulver von Scolezit und Mesolith statt, nachdem das Crystallwasser durch Hitze ausgetrieben worden ist, was folglich beweist, daß auch die wasserfreien Verbindungen in diesen Mineralien pyroelectrische Polarität erlangen können.

Hansteen hat die Methode, mit gehöriger Genauigkeit Versuche zur Ausmittlung der magnetischen Er-scheinungen des Erdballs anzustellen, so wie ein sehr einfaches und für den Endzweck bequemes Instrument beschrieben *). Er hat dabei die vorzüglichsten

*) Magazin for Naturvidenskaberne. 1824. IV. 268.

Umstände, welche zu falschen Resultaten veranlassen, mit vieler Klarheit und Genauigkeit auseinander gesetzt. Einer der hauptsächlichsten ist, daß die Magnetnadel, deren man sich bedient, beständig dieselbe Intensität behalte, weil sonst zu verschiedenen Zeiten angestellte Beobachtungen nicht mit einander verglichen werden können. Man kann dahin gelangen, wenn der Stahl, woraus sie verfertigt ist, zur größten möglichen Härte gebracht ist, so daß er mit Leichtigkeit Glas schneidet. Hansteen hat mehrere Versuche über die Capacität des Stahles für magnetische Vertheilung angestellt, und hat dabei gefunden, daß der so gehärtete Stahl nicht denselben Grad von magnetischer Polarität annehmen kann, als wenn er weniger gehärtet ist; aber dagegen verliert der minder gehärtete von Jahr zu Jahr von seiner Polarität. Den höchsten Grad von magnetischer Polarität bekam der Stahl durch Temperirung mittelst Kochen in Leinöl, wobei die längere oder kürzere Dauer des Kochens die Wirkung nicht veränderte, und die Polarität des Stahles konnte dann um 50 bis 60 Procent, von der welche er zuvor annehmen konnte, erhöht werden, aber diese gingen wieder allmählig verloren. Die Magnetnadel, deren sich Hansteen zu dieser Art von Versuchen bedient, ist ein von Dollond verfertigter und bis zum Maximum gehärteter Cylinder. Er ist 34 Linien lang, hat etwas mehr als eine Linie Durchmesser, ist an den Enden quer abgestumpft und wiegt 2,67 Grane. Er wird in eine kleine Hülse von Messing geschoben, welche von einem einfachen, ungesponnenen, etwa 10 Zoll langen mit Wachs befestigten Seidenfaden getragen wird. Sie wurde unverändert befunden, beim Untersuchen de:

der Beibehaltung ihrer Intensität, während eines zehnjährigen Gebrauches. Die Intensität wird, wie bekannt ist, durch die Anzahl von Schwingungen untersucht, welche die Nadel in einer gegebenen Zeit gibt. Die Nadel hängt, bei Hansteen's Instrument, in einem mit Glas versehenen Behälter, und wird durch einen verticalen Eisencylinder in Bewegung gesetzt, womit eine Schwingung von 21° hervorgebracht wird, man fängt aber nicht eher, als bei 20° diese zu berechnen an. Die Zeitrechnung geschieht nach einem Chronometer, welcher, so wie die mathematische Berechnung, mit grosser Genauigkeit beschrieben ist, so daß sie von einem Jeden mit gleicher Genauigkeit angestellt werden kann. Die Anzahl der Schwingungen ist bei allen Versuchen Hansteen's 300 gewesen. Mit Anwendung derselben Nadel hat er die jährlichen Veränderungen der magnetischen Intensität untersucht und gefunden, daß sie vom Anfang des Jahres bis zur Mitte vom July abnimmt, wo sie am schwächsten ist, und daß sie dann wieder bis zu Anfang vom Januar zunimmt, wo sie am größten ist. Diese Veränderungen beruhen offenbar auf der Erwärmung der Erde, und haben deshalb in verschiedenen Jahren bedeutende Variationen, je nachdem die Temperatur der einen und der anderen Jahreszeit von dem Mittel-Verhältnisse abweicht; so ergab es sich z. B. daß die Intensität, nachdem sie im Januar abzunehmen anfing, im Februar wieder bis in März zunahm, und dann wieder abzunehmen anfing. Dasselbe gilt auch für die tägliche Veränderung in der Intensität; sie ist am schwächsten zwischen 10 und 11 Uhr Vormittags; und am stärksten beim Untergang der Sonne, d. h. um 4 Uhr Nach-

mittags im Winter, und zwischen 7 und 9 Uhr Abends in den anderen Jahreszeiten. Die Grösse des Unterschiedes ist gewesen: z. B. den 5. Januar machte die Nadel 300 Schwingungen in 807'', 48, und den 14 July in 813''. Den 5 Januar war die Oscillationszeit für dieselbe Anzahl Schwingungen, um 4 Uhr Nachmittags, 807'', 06, und um 7 Uhr Abends 807'', 12. Den 14 July um 5 Uhr Nachmittags 812'', 05, und um 7 Uhr 811'', 97.

**Declination
der Magnet-
nadel.**

Das Zurückgehen der Magnetenadel von ihrer grössten westlichen Declination ist im Jahr 1824, nach den Beobachtungen, welche man auf dem Observatorium zu Paris angestellt hat, so höchst unbedeutend und so wenig dem entsprechend gewesen, was man durch Berechnungen erwartete, dass man sie fast als stationär während des Jahres betrachten kann *). Dagegen hat sich die Neigung um 2 Minuten vermindert (Vergl. Jahresber. 1825. p. 31.)

**Correction
des durch
Eisen auf den
Fahrzeugen
verursach-
ten Fehlzei-
gens des
Compasses.**

Im vorigen Jahresberichte führte ich Barlow's merkwürdige Untersuchungen über die magnetische Kraft, in besonderer Hinsicht auf die magnetischen Erscheinungen der Erdkugel, an. Barlow hat die Resultate dieser Untersuchungen zur Erlangung eines für die Schifffahrt höchst wichtigen Entzweckes angewandt, nämlich das Fehlzeigen des Compasses auf den Schiffen zu berichtigen, welches durch die locale Anziehung des darauf befindlichen Eisens entsteht **). Diese Wirkung des Eisens der Schiffe auf die Magnetenadel ist während der 6 Jahrhunderte, in welchen die Seefahrer sich des Compasses bedienten, bis zum

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. p. 436.

**) Edinb. Phil. Journal XI. 65.

Jahre 1794 unbemerkt geblieben, wo sie dann Downie, in einem Berichte an die englische Admiralität darlegte, worauf sie später von Flinders weiter bestätigt wurde. Die dadurch entstehenden Fehler nehmen in den höheren Breiten beständig zu, und können dann zu grossen Irrthümern Veranlassung geben.

Barlow hat zwei Umstände entdeckt, welche in diesem Falle angewendet werden konnten, nämlich. a) dafs es zwischen den beiden Polen eines magnetischen Körpers eine Fläche gibt, in welcher dieser keine Wirkung auf eine Magnetnadel ausübt, sie mag nun vertical oder transversal aufgehängt seyn, und bei jeder beliebigen Figur des Körpers, und b) dafs sich die Gröfse der magnetischen Kraft nur nach der Oberfläche richtet und dafs sie dieselbe ist bei einer hohlen und bei einer soliden Kugel von Eisen, wenn nur die eiserne Schaafe, welche die erstere umgibt, nicht dünner als $\frac{1}{16}$ Zoll ist. — Da nun die Wirkung von einer jeden Eisenmasse oder von einer jeden Zusammenstellung von Eisenstücken auf zwei Punkte geführt werden kann, welche in dem allgemeinen Anziehungs-Centrum einer solchen Masse oder einer solchen Zusammenstellung von mehreren unbeschreiblich nahe an einander liegen, so folgt 1) dafs in einem Schiffe die ganze magnetische Wirkung auf einen gewissen Punkt innerhalb des Schiffes hingeführt werden könne, und dafs die Linie, welche diesen Punkt mit dem Pivot des Compasses verbindet, ihre Stellung, in Bezug auf das Schiff, unverändert auf allen Punkten der Erdkugel behalten müsse, und dafs. 2) da die ganze magnetische Kraft des Eisens nur auf der Oberflä-

che liegt, es leicht ist, eine Eisenscheibe von unbedeutendem Gewicht zu erhalten, welche, wenn sie nahe am Compass fixirt wird, auf denselben eine gleiche Wirkung wie die ganze übrige, in grösserem Abstände befindliche Eisenmasse ausübe. Wird nun das Centrum der Wirkung dieser Eisenplatte in der genannten Linie befestigt, welche das Centrum der Wirkung des Schiffes mit der Spitze des Pivots vom Compass verbindet, so muß hieraus folgen, daß, auf welchem Theile der Erde eine Compass-Beobachtung angestellt wird, diese Eisenplatte eine gleich große Abweichung der Nadel hervorbringen wird, wie die übrige Eisenmasse des Schiffes, wodurch es dann möglich wird, daß, da das durch die Platte verursachte Fehlweisen durch Beobachtung ausgemittelt werden kann, man die GröÙe des durch das Eisen des Schiffes verursachten Fehlweisens erfährt. Hieraus folgt, daß, welches auch das Gesetz, auf welchem die allgemeine Abweichung beruht, und welche die Neigung der Magnetnadel oder die Richtung des Schiffes seyn mag, die Eisenplatte und das Eisen des Schiffes gleich wirken, und die Wirkungen des letzteren durch Beobachtung des ersteren bekannt werden müssen. Barlow's erster Vorschlag ging daher da hinaus, daß, nachdem durch vorhergehende Versuche die Stelle für die Eisenplatte ausgemittelt und so bezeichnet war, daß sie beliebig nahe dahingesezt werden konnte, wenn das durch das Eisen des Schiffes verursachte Fehlzeigen controllirt werden mußte, man die Eisenplatte, deren Wirkung sich dann zu der des Schiffes addirte, einsetzen und beobachten sollte, um wie viel nun das Fehlweisen zunahm, wodurch es dann bekannt wurde, daß das

durch das Eisen des Schiffes verursachte Fehlweisen der Magnetnadel gleich viel von dem abwich, was sie zeigen sollte, und wenn man dann die so gefundene Gradzahl von dem abzieht, was die Nadel ohne die Scheibe fehlzeigte, so erhält man das Richtige. Aber er verbesserte dieses Verfahren dann so, daß er diese Eisenscheibe nun mehr vor den Compass, d. h. zwischen den Vordertheil des Schiffes und letzteren in die Ebene setzt, welche die beiden zuvor genannten Punkte schneidet, wo sie eine umgekehrte Wirkung hervorbringt, die nämlich, daß sie die Wirkung des Eisens vom Schiffe auf den Compass ganz aufhebt, welcher folglich immer die wirkliche Abweichung anzeigt.

Die Eisenplatte ist entweder eine einfache runde Scheibe von 12 bis 16 Zoll Durchmesser und von einer Dicke, daß sie 6 Pfund Eisen auf den Quadratfuß enthält, oder sie besteht auch aus zwei dünnen Eisenscheiben, welche an einem dazwischen liegenden Brett mittelst Messingschrauben befestigt sind. Die Scheibe hat ein Loch im Mittelpunkte, durch welches ein Messingstab gehen kann, mittelst welchem sie vertical auf den Fuß des Compasses, ein Stück unter und vor demselben, aufgehängt wird. Daß dieser Fuß, so wie der Compass und die Hauptmasse von Eisen im Schiffe, dann unveränderlich auf derselben Stelle bleiben müsse, folgt von selbst. Das Centrum der magnetischen Wirkung des Eisens vom Schiffe, und die Ebene ohne Anziehung, worin sie liegt, und welche gewöhnlich immer durch einen Punkt im Vordertheile und durch einen im Hintertheile geht, muß durch Versuche gefunden werden, eben so wie der Punkt in dieser Ebene, in welcher

der Mittelpunkt der Scheibe in der Nähe des Compasses sitzen solle. Barlow hat eine ausführliche populäre Beschreibung der Art, diese Punkte zu finden, herausgegeben, und die Instrumentenmacher, die Gebrüder Gilbert in London verfertigen Platten und geben Instruktionen über deren Gebrauch, welche hoffentlich bald in Händen eines jeden Schiffahrers seyn werden. — Diese Entdeckung von Barlow ist schon auf dem Wege der Erfahrung geprüft worden, und man hat gefunden, daß ihre Resultate nicht allein in gewöhnlich besuchten Breiten zuverlässig sind, sondern daß sie auch, gegen alle Erwartung, in der Nähe der Pole sich bestätigten, wo zuvor die Magnetnadel ganz aufhörte dem Einflusse der Erdpolarität zu gehorchen, welcher mehr und mehr durch das Eisen im Schiffe aufgehoben wurde, je mehr man sich dem Pole näherte, so daß sie sich an einem gewissen Punkte ganz einander neutralisiren und die Nadel keinem von beiden folgt. Es ist indeß durch Forster auf der nördlichen Küste von Grönland dargethan worden, daß, so lange die Corrections-Platte aufsitzt, der Compass der Polarität der Erde selbst in der Nähe des Poles gehorcht; daß aber der Compass in allen Richtungen bleibt, wenn die Platte abgenommen wird.

Theorie der
magneti-
schen Pola-
rität in ge-
wöhnlichen
Magneten.

Poison hat eine mathematische Theorie von der Vertheilung (Polarität) der angenommenen nM und sM in gewöhnlichen Magneten gegeben, von welcher Theorie jedoch nur erst ein Auszug bekannt gemacht ist *). Die Veranlassung zu dieser Speculation scheint von einem Versuche Gay-Luzac's entnommen zu seyn, nämlich die verschiedene Capacität für

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXV. p. 113. und 221.

magnetische Polarität beim geschmeidigen Eisen und beim geschmeidigen Nickel, unter Einwirkung eines vollkommen gleichen magnetischen Einflusses, mit einander zu vergleichen. Dieser Versuch wurde so angestellt, daß eine Magnetnadel aufgehängt, in Schwingung gesetzt, und die Zeit zu 10 Schwingungen bestimmt wurde. Sie war 131 Secunden. Hierauf wurde darunter, in einem genau gemessenen Abstände und mitten unter die Nadel, ein vierseitiges Prisma von Eisen, von bestimmt abgemessenen Dimensionen, gelegt; nun machte die Nadel 10 Schwingungen auf 65 und nach einer Weile auf 60 Secunden, worüber sie sich dann nicht verstärkten. Darauf wurde, in demselben Abstände und ebenfalls mitten unter die Nadel, ein vollkommen gleich großes und gleich beschaffenes Stück Nickel gelegt, wobei die Nadel 10 Schwingungen erst in 78 und dann in 77 Secunden machte. — Die gewöhnliche Vorstellung von der magnetischen Polarisation war lange die, daß sich die beiden entgegengesetzten Fluida in der größten Menge in den Polen des Magnets ansammeln, aber Coulomb wurde durch seine Versuche zu dem Schlusse geführt, daß sich dieß nicht so verhalte, und daß bei der Magnetisirung, wenn sich nM und sM trennen, sie nicht aus dem Molecul des magnetisirten Körpers gehen, welchem sie vor der Magnetisirung angehörten, wodurch folglich das Wesen der magnetischen Erscheinungen gegen die Pole aus derselben inneren Vertheilung entsteht, wie das der electricen in der Säule, wo die Electricität nicht aus dem Pore geht, welchem sie angehört. Poisson hat Coulomb's Ansicht einer magnetischen Berechnung unterworfen, welche ihre

Richtigkeit beweist und wobei die Resultate der Berechnung mit denen der Versuche innerhalb so kleiner Abänderungen übereinstimmen, daß sie nicht die GröÙe von Beobachtungsfehlern übersteigen. In dieser Abhandlung hat Poisson den merkwürdigen Umstand dargelegt, daß wenn man in eine Sphäre von weichem Eisen eine so kleine Magnetenadel stellt, daß sie nicht die Sphäre zu magnetisiren vermag, diese Magnetenadel nicht von der magnetischen Polarität der Erde oder anderer, außerhalb der Sphäre befindlicher Magnete afficirt werden kann; eben so kann ein Magnet in der Sphäre nicht auf einen kleinen Magnet außerhalb derselben wirken.

Licht &
Polarisirtes
Licht.

Arago *) hat die Verschiedenheit des von glühenden, festen oder flüssigen Körpern und des von brennenden Gasen (Flammen) ausgehenden Lichtes untersucht, und hat dabei gefunden, daß in ersterem Falle das Licht theilweise durch Refraction polarisirt wird, wenn die beobachteten Strahlen mit der Ausgangsfläche einen Winkel von wenigen Graden machen, während dagegen die letzteren unter denselben Umständen kein Zeichen davon geben. Arago schließt daraus, daß ein Theil desjenigen Lichtes, welches einen glühenden festen oder flüssigen Körper sichtbar macht, aus dem Innern ausströmt, bis zu einer Tiefe, deren GröÙe noch nicht bestimmt werden konnte.

Förstemann **) hat die Aufmerksamkeit auf das Vermögen des Eisens, in Refraction das Licht zu polarisiren, gelenkt. Obgleich man aus der Kry-

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXVII. p. 89.

**) Gilberts Annalen N. F. B. 16. p. 89.

stallform des Eises diese Eigenschaft a priori bestimmen konnte, so ist sie gleichwohl weniger leicht bemerkbar, weil das Eis so selten regelmässig angeschossen erhalten wird. Die Art, dies zu zeigen, ist, daß man an einem klaren Tage gegen eine gefrierende oder aufthauende, oder, mit einem Worte, noch durchsichtige Fensterscheibe einen schwarzen Spiegel oder, in Ermangelung desselben, eine mit Wasser befeuchtete Schiefertafel hält, so daß sie mit ihrer oberen Fläche gegen das Fenster einen Winkel zwischen 90° und 110° macht. Das Licht vom blauen, nicht das vom bedeckten Himmel oder von Wolken, ist polarisirt, gleich wie das, welches in diesem Winkel von der Tafel reflectirt wird, und wenn man zwischen diesen das Eis auf der Tafel sieht, so spielt es mit verschiedenen Farben, je nach der ungleichen Lage der Krystalltheile.

Ich habe im vorigen Jahresberichte p. 44. der ^{Licht bei} Entwicklung von Licht bei der Krystallisation von ^{Krystallisa-} Salzen erwähnt. Schweigger hat Angaben von mehreren Verfassern über denselben Gegenstand gesammelt *), und geneigt, daß die Erscheinung von sehr vielen beim schwefelsauren Kali beobachtet worden ist. Auch ich habe seitdem Gelegenheit gehabt, diese sonderbare Lichterscheinung bei der Krystallisation dieses Salzes zu beobachten **). Büchner hat etwas Aehnliches beim Eintrocknen von essigsau-rem Kali bemerkt, was indeß mehr als eine Phosphorescenz zu betrachten war, während obige Erscheinung, wie bei dem flusssäuren Natron, aus hel-

*) Schweigers Journal N. H. X. 271. XI. 231.

**) Es ist dies derselbe Fall, welcher im vorigen Jahresberichte, pag. 45. Note, beschrieben ist.

len Funken besteht, welche für einen Augenblick sichtbar sind und hier und da auf dem Boden der krystallisirenden Salzmasse hervorbrechen.

Flächen,
welche kein
Licht reflectiren.

Brewster fand, daß wenn ein größerer Krystall eines sogenannten Rauchtropases zerschlagen wurde, die Bruchflächen auf beiden Stücken ganz schwarz waren *), gleichsam als wären sie mit einer fremden, undurchsichtigen, schwarzen Materie überzogen. Wurden diese Stücke unter Anisöl getaucht, welches fast dieselbe Refraction wie der Quarz hat, so verschwand diese Schwärze auf der Bruchfläche, kam aber wieder, wenn der Krystall herausgenommen und das Oel abgetrocknet wurde. Brewster schreibt die Ursache dieser Erscheinung der Streifung auf der Oberfläche zu, wo jeder Streifen eine so geringe Breite habe, daß er keinen einzigen Lichtstrahl vom stärksten Lichte zurückwerfen könne. Die Breite eines jeden Streifen kann nicht einen 3 Milliontheils Zoll oder $\frac{1}{3}$ von der Dicke einer Seifenblase, in dem Augenblicke, wo sie zerspringt, betragen.

Sieht man
unter Was-
ser?

Munke hat die Frage auszumitteln gesucht, in wie weit man unter Wasser das Vermögen besitze, Gegenstände zu unterscheiden **), und hat bei Berechnung der Verhältnisse, welche eintreten müssen, wenn die Strahlen durch ein so dichtes Medium, wie das Wasser, in das Auge dringen, gefunden, daß Umrisse nicht mehr bemerkt werden können, und daß folglich das bekannte Experiment, wenn ein Taucher eine Silbermünze von dem Grunde heraufholt,

*) Annals of Philosophy Sept. 1824. p. 235.

**) Poggendorfs Annalen H. 257.

auf dem stärkeren Schein beruhen kann, welchen die Münze, im Vergleich mit dem Grunde, reflectirt, und welcher vom Auge bemerkt werden kann.

Vor einigen Jahren wurde von Amici ein Mi-Microscop^{von Selligue.} construiert, welches ganz auf dasselbe Prinzip^{g u e.} wie das Newton'sche Spiegel-Telescop gegründet ist. Dieses Microscop hat vor den gewöhnlichen Microscopen denselben Vorzug, welchen das Spiegeltelescop vor den nicht achromatischen Tuben hat. Selligue hat hernach, bei dem dioptrischen Microscop dieselbe Methode, es achromatisch zu machen, angewandt, welche man bei den astronomischen Tuben anwendet *), und dabei glückte es, ein Vergrößerungsglas hervorzubringen, welches mit der Schärfe des Reflections-Microscopes in den Umrissen des Vergrößerten die Eigenschaft verband, nicht durch feuchte Luft oder langes Aufbewahren beschädigt oder angegriffen zu werden. Es vergrößert im Minimum 5 und im Maximum 200 mal mit der größten Klarheit und Schärfe; aber für stärkere Vergrößerung hat es vier Objectivgläser und vor dem Ocularglase ein kleines concaves Glas. Die Vergrößerung geht dann bis zu 500 mal, aber von 200 bis 500 ist das Bild nicht besser oder schärfer als bei dem gewöhnlichen guten Microscope von Adams.

Herschel entdeckte im Jahre 1800 nicht allein, Wärme. ^{Ungleiches} daß die verschiedenen gefärbten Strahlen in dem prisma- ^{wärmendes} tischen Farbenbilde ein ungleich erwärmendes Vermögen besitzen, sondern daß dieses auch eine ^{der prisma-} tische Far- ^{ben-} keine Strecke außerhalb des rothen Lichtes am stärk-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. p. 43.

sten sei. Diesem wurde sogleich von einem, wegen seiner physikalischen Forschungen über strahlendes Licht und Wärme, sehr berühmten Physiker, Leslie, widersprochen, welcher sich auf den verdienten Astronomen das bekannte lateinische Sprichwort: *ne sutor* — anzuwenden erlaubte. Herschels Versuche wurden jedoch von Englefield bestätigt, sind aber dann nicht weiter mit einiger scharfen Genauigkeit geprüft worden, bis Seebeck in Berlin darüber eine Reihe von Untersuchungen anstellte, welche nicht allein Herschels Resultate bekräftigten, sondern auch noch einige andere, damit in Verbindung stehende Materien beleuchteten. Obgleich Seebeck's Versuche schon vor einigen Jahren angestellt wurden, so sind sie doch erst im Laufe des verflossenen Jahres zur allgemeinen Kenntniß gekommen *). Die Resultate von diesen Versuchen sind, daß a) in allen prismatischen Farbenbildern Wärme entsteht, welche an der äußersten Grenze von Violett bemerkbar zu werden anfängt und dann hiervon in beständiger Zunahme bis zu dem rothen Ende geht, sich da hinüber fortsetzt, und in einem Abstände von 2 bis 4 Zoll von der wohl begrenzten Kante von Roth verschwindet, b) Die Stelle für das Maximum der Temperatur-Erhöhung, so wie der Abstand, in welchem sie ausserhalb des Rothens statt findet, hängt sehr von der Natur des angewandten Prisma's ab. Mit Prismen von bleihaltigem Glase (Flintglase) fällt sie ausserhalb des wohl begrenzten Endes des rothen Lichtes und erstreckt sich längs über dasselbe. Mit Prismen von Kronglas und von gewöhnlichem Glas

*) Schweiggers Journal N. R. 10. 129.

fällt sie in das vollkommene Rothe; mit Prismen, gefüllt mit Wasser, Spiritus oder Terpenthinöl fällt sie in das Gelbe, und mit Prismen, gefüllt mit Auflösungen von Quecksilber-Sublimat oder Salmiak, oder mit concentrirter Schwefelsäure, fällt sie auf die Grenze zwischen Gelb und Roth. Bei einem Prisma von gewöhnlichem Glase, dessen eine Seite matt geschliffen wurde, fiel das Maximum von Wärme ausserhalb des Rothens, und wenn die eine Seite polirt wurde, so fiel es zurück in das Rothe. Als ein Haupt-Resultat seiner Versuche betrachtet Seebeck: „dass sich die Grenzen des gewöhnlichen Farbenspiegels nicht, wie man gewöhnlich annimmt, auf die Grenze der lebhafteren Farben; oder auf die Franse von schwächerem Lichte, welche sie umgibt, beschränken; sondern dass sie sich darüber hinaus erstrecken, und wenigstens über die Stelle, wo die höchste Temperatur-Erhöhung statt findet, wenn auch das Auge daselbst keine oder nur eine schwache Farbe entdecken kann.“

Welter hat zu zeigen gesucht, dass in den Fällen, wo man die Menge der Wärme kennt, welche ^{den Körpern} entwickelt wird, wenn sich ein brennbarer Körper ^{in bestimm-}ten Verhältnissen ^{verbunden,} mit einer gegebenen Menge Sauerstoff verbindet, diese Menge entweder gleich gross oder gerade Multipeln und folglich doppelt oder halb etc. so gross ist. Diese Idee wurde 1821 von ihm aufgeworfen *), wobei er zeigte, dass wenn die Wärme, welche von Wasserstoffgas entwickelt wird, wenn es sich mit 1 Gramm Sauerstoff verbindet, 29,1 ist, und dass die von Phosphor, 58,8, d. h. zweimal so gross ist. Da-

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XIX. p. 425.

gegen von Alkohol 39,19, Baumöl 29,93, Wachs 30,29, trockenem Holze 30,93; d. h. fast gleich der von Wasserstoff. Ich führte damals diese, an sich interessante Ansicht nicht an, weil sich unter der geringen Anzahl von Beispielen, welche angeführt werden konnten, auch die Kohle befand, deren Wärme-Entwicklung unter ähnlichen Umständen zwischen 21,7 und 27,2 angegeben wurde, und da diese Menge am besten gekannt seyn mußte, so schien diese Ausnahme von hinlänglichem Gewichte zu seyn, um bei einer so geringen Anzahl von Fällen, wodurch der Satz geprüft werden konnte, die Aufmerksamkeit hinsichtlich der allgemeinen Anwendung nicht zu fesseln. Später hat Despretz, in einer Abhandlung über die Ursachen der thierischen Wärme, durch directe Versuche gezeigt*), daß Wasserstoff bei seiner Verbrennung 315,2 mal sein Gewicht Eis zu Wasser von 0°, und die Kohle 104,2 mal ihr Gewicht schmelze. Auf diese Zahlen hat Welter seine Aufmerksamkeit gerichtet, und hat gezeigt, daß die Sauerstoffmenge, welche von diesen Körpern aufgenommen werden, sich verhalten wie 315,2 : 105,066**), welches eine vollkommene Uebereinstimmung mit der oben angeführten Vermuthung ist. Fügt man hierzu noch Dulong's und Petit's Beobachtungen, daß die Capacität der Körper für den Wärmestoff in einem bestimmten Verhältnisse zu ihrer Capacität für den Sauerstoff steht, (Jahres-Bericht 1822. p. 16.) so gewinnt jene allgemeine Anwendung noch mehr an Wahrscheinlichkeit.

*) A. a. O. XXVI 347.

**) A. a. O. XXVII. 223.

Watson hat durch Reiben im luftleeren Räume durch Reiben erzeugte Wärme zu erregen versucht, und hat gefunden, daß sie in einigen Versuchen geringer als in der Luft, in einem andern dagegen umgekehrt stärker war. Er hat daraus den Schluss zu ziehen gesucht, daß die Luft beim Reiben zur Hervorbringung der Wärme beitrage, welches gleichwohl ganz im Widerspruche steht mit dem Versuche, bei welchem die Wärme-Entwicklung stärker war *).

Die Theorie für die strahlende Wärme ist von Theorie für Fourier **) weiter entwickelt, und, so zu sagen, die strahlende Wärme popularisirt worden, und auch Poisson hat darüber eine mathematische Theorie mitgetheilt ***). Es liegt in der Natur eines Berichtes, wie dieses, daß er auf diese vortrefflichen Arbeiten nur hinweisen kann, in dem jede Art von Auszug daraus zwecklos werden würde.

Haycraft hat eine Untersuchung über die eigenthümliche Wärme der Gase angestellt, aus welcher zu folgen scheint, daß die eigenthümliche Wärme aller Gase gleich ist ****), so lange sie unvermischt sind und kein, bei gewöhnlichen Temperaturen der Luft, coërcibles Gas oder keine Dämpfe enthalten. Seine Versuche wurden auf die Weise angestellt, daß er die durch salzsauren Kalk getrockneten Gase, durch Metallröhren mit Hülfe einer Pumpe, in einem beständigen Cirkellaufe durch ein Wasserbad, von höherer Temperatur als die der umgebenden

*) Silimans American Journal. etc. VIII. 276.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. 236.

***) A. a. O. XXVI. 225. und 442.

****) A. a. o. XXVI. 298.

Luft, in ein anderes von einer niederen Temperatur trieb, und dies so lange fortsetzte, bis die Temperatur des letzteren bis zu einem gewissen Grade erhöht war. Er hatte zwei vollkommen gleiche Apparate, dicht ineinander, welche, wenn sie beide atmosphärische Luft enthielten, eine vollkommen gleiche Erhöhung der Temperatur in dem kälteren Bade bewirkten, worauf dann der eine mit dem zu untersuchenden Gase gefüllt wurde, während der andere atmosphärische Luft enthielt. Er fand dann, um ein Beispiel mitzutheilen, daß Wasserstoffgas nach 70 Minuten die Temperatur in dem weniger warmen Bade von $+ 10^{\circ}$ zu $+ 28^{\circ},05$ C. und atmosphärische Luft zu $+ 28^{\circ},22$ erhöht hatte. Sauerstoffgas erhöhte die Temperatur in 20 Minuten zu $+ 23^{\circ},44$, und atmosphärische Luft zu $23^{\circ},39$, kohlensaures Gas in 25 Min. zu $+ 17^{\circ},35$, die Luft zu $+ 17^{\circ},38$. Diese Versuche stimmen mit dem überein, was Dulong und Petit schon durch eine neue Berechnung von De la Roche's und Bérard's Versuchen über denselben Gegenstand, gefunden zu haben glauben, welche indessen selbst eine Verschiedenheit unter denselben gefunden haben; aber Dulong und Petit glaubten, dies könne nur für die Gase der einfachen Körper gelten. Haycraft hat ferner durch diese Versuche gefunden, daß Gemenge von atmosphärischer Luft und kohlensaurem Gas, mit Wassergas gesättigt (z. B. ausgeathmete Luft) nur $\frac{2}{3}$ so große eigenthümliche Wärme haben, als jedes der Gase für sich. Dies lautet weniger wahrscheinlich: eine Beimengung von feuchtem kohlensaurem Gas in feuchter atmosphärischer Luft würde dann unter Entwicklung des einen Drittheils der eigenthümlichen Wärme warm

werden; und bis dieß durch Versuche vollgültig be-
stärkt wird, muß die ganze Arbeit, als einer Bestäti-
gung bedürftig, betrachtet werden.

Crichton hat ein Uebersehen in Dulong's und Ausdehnung
Petit's berühmter Arbeit, über die Ausdehnung der Körper
der Körper durch Wärme, (Jahresb. 1822. p. 16.)^{me.}
zu finden geglaubt, wodurch die Größen ihrer be-
rechneten Volum-Veränderungen etwas unrichtig
angefallen seyen. Er hat daraus die lineäre Verlän-
gerung von Glas bei 0° zu $\frac{1}{1261}$, statt zu $\frac{1}{1081}$ gefun-
den, wie sie Dulong und Petit gefunden haben.
Diese Naturforscher fanden, daß alles Glas gleich
ausgedehnt werde. Crichton behauptet, gefunden
zu haben, daß es von $\frac{1}{1261}$ bis $\frac{1}{1442}$ variire *). Ich
habe dieß angeführt, nicht damit es unbedingt ange-
nommen werde, sondern nur um nicht unbemerkt
zu lassen, daß diese Materie als noch streitig betrach-
tet wird.

Emmet glaubt gefunden zu haben *), daß Flüs-
sigkeiten nach folgendem Gesetze ausgedehnt werden:
Wird die Temperatur in arithmetischer Progression
erhöht, so wird das Volum in einer zunehmenden
geometrischen, multiplicirt mit der zunehmenden
arithmetischen, vergrößert. Da aber der gewöhn-
liche Unterschied in der letztern Reihe ganz unbedeu-
tend ist, so kann er vernachlässigt werden, außer
in den Temperaturen, welche dem Gestehtungs- oder
Koch-Punkte des flüssigen Körpers nahe liegen. Er
hat die Wirklichkeit dieses Gesetzes durch, aus den
von Thomson gesammelten Expansions-Tabellen,

*) Annales of Philosophy April 1824. 241.

**) A. a. O. Oct. 1824. 244.

Berzelius Jahrb. V.

genommene Beispiele zu zeigen gesucht. Aber ehe es als ein wirklich bewiesenes Gesetz festgesetzt werden kann, müssen diese Ausdehnungen von verschiedenen Flüssigkeiten mit weit mehr Strenge, als bis jetzt geschah, untersucht werden, indem die Grösse der Expansion sehr geringe ist. Hällströms Arbeit, die Temperatur für die höchste Dichtigkeit des Wassers zu bestimmen, kann dabei ein Leitfaden werden, und sie zeigt, wie viele, der Aufmerksamkeit zuvor entgangene Umstände hierbei in Berechnung gezogen werden müssen.

Kochpunkt
von Salzauf-
lösungen.

Griffith hat den Kochpunkt verschiedener gesättigter Salzaufösungen bestimmt, welche ich hier anführen will *):

Nahme des Salzes.	100 Theil Auflö- sung ent- halten Salz	Koch- punct
Essigsaures Natron	60	124,5
Salpetersaures Natron	60	118.
Weinsaures Kali-Natron	90	116,6
Salpeter	74	114,5
Salmiak	60	113,3
Schwefelsaures Nickel	66	112,8
Weinsaures Kali	68	112,3
Kochsalz	30	106,8
Salpetersaure Strontianerde	53	106,8
Schwefelsaure Talkerde	57,5	105
Saures schwefelsaures Kali	*	105
Borax	52,5	105
Phosphorsaures Natron	*	105

*) Journal of Science etc. XVIII. 90.

Nahme des Salzes.	100 Theil Auflö- sung ent- halten Salz	Koch- punkt
Kohlensaures Natron	*	104,5
Schwefelsaures Baryt	45	104,5
Schwefelsaures Zinkonyd	45	104,5
Alaun	52	104,5
Oxalsaures Kali	40	104,5
Oxalsaures Ammoniak	29	103,3
Amalgamsalz	55	103,3
Chlorsaures Kali	40	103,3
Borarsäure	*	103,3
Schwefelsaures Kali-Kupfer	40	102,8
Schwefelsaures Kupfer-Oxyd	45	102,2
Schwefelsaures Eisen-Oxydul	64	102,2
Salpetersaures Bleioxyd	52,5	102,2
Weinsäures Bleioxyd	41,5	101,7
Schwefelsaures Kali	17,5	101,7
Salpetersaures Baryt	26,5	101,1
Weinstein	9,5	101,1
Weinsäures Kupferoxyd	16,5	101,1
Quecksilber	35	101,1
Quecksilbersublimat	*	101,1
Schwefelsaures Natron	31,5	100,55

* Bedeutet, daß mit diesen keine Versuche zur Bestimmung des Salzgehaltes der Auflösung gemacht wurden. Diese Vergleichung zeigt verschiedene Sonderschwächen. Phosphorsaures Natron und schwefelsaures Natron verwittern beide sehr leicht, kochen aber bei verschiedener Temperatur. Salmiak kocht bei einer höheren Temperatur als weinsaures Kali,

obgleich dieses schwach zerfließlich ist und in grösserer Menge in der Auflösung enthalten war. Im Uebrigen fand Griffith, daß eine Lauge von kaustischem Natron bei $+ 221^{\circ}$, von kaustischem Kali bei 152° , und von Salpetersaurem Ammoniak bei 181° Grad kocht.

Metall-
de. Sauer-
stoff

Herapath *) hat eine Untersuchung über das Volum des soliden Sauerstoffs in den Oxiden angestellt, welche Aufmerksamkeit verdient, wenn man auch von den Resultaten, zu welchen er gelangt ist, nicht sagen kann, daß sie streng richtig seyen. Er hat zu diesem Endzwecke das specifische Gewicht folgender Körper ausgemittelt, nämlich:

N a h m e.	Tempe- ratur Fahr.	Specifisches Gewicht.
Cadmium, vollkommen rein .	62	8,659
Cadmiumoxyd	62	8,183
Kohlensaures Cadmium . .	63	4,420
Kupfer (not poled) **) . .	65	8,510
Kupfer (poled)	64	8,843
Kupfer, im Tiegel geschmolzen und darin abgekühlt . . .	62	8,900
Kupferoxyd (vom essigs. Salze)	62	6,093
Kupferoxydul (durch Feuer)	62	6,052
Kupferoxyd (vom salpeters. Salze)	62	6,401
Schwefelkupfer	64	5,792
Zinn, bleihaltig	64	7,602
Zinn, gehämmert	64	7,600
Zinn, umgeschmolzen und im Tiegel erkaltet	64	7,556

*) Philosophical Magazin 64. 322

**) Vergl. Jahresber. 1825. p.

N a h m e.	Tempe- ratur Fahr.	Specifisches Gewicht.
Zinn, reines (vom weissen Oxyd)	62	7,285
Dasselbe gehämmert	62	7,285
Zinnorydul	62	6,666
Zinnoryd (weisses Hydrat?) .	64	4,933
Zinnoryd, geglühtes	62	6,639
Zinn, reines	62	11,352
Zinnoryd	64	9,277
Mennige	60	9,096
Eisenoxyd	62	8,902
Arsenik, reines	62	5,672
Arsenichte Säure	63	3,729
Wismuth	61	9,831
Wismuthoxyd (Hydrat?) . .	62	6,761
Wismuthoxyd (geglüht) . .	65	8,211
Schwefelwismuth	58	7,591
Eisenoxydul (d. Verbr. in Sauer- stoffgas)	62	5,300
Eisenoxyd (durch Salpetersäure)	62	4,959
Quecksilberoxydul	62	10,690
Quecksilberoxydul (aus dem sal- peters. Salze)	64	11,074
Quecksilberoxyd (per se) . .	65	11,085
Stannel	60	6,707
Stannoxyd	62	7,143
Kupferoxyd	66	5,129
Magnoxyd (braunes) . . .	62	4,726
Nickelsuperoxyd	62	4,846
Kobaltsuperoxyd	62	5,322
Wolframsäure	62	5,274

Hierauf hat er zu zeigen gesucht, daß wenn man das specifische Gewicht der Metalle mit der Quantität Sauerstoff vergleicht, welche sie im Minimum aufnehmen, daraus folgt, daß „alle Metalle, sich mit Sauerstoff in einem umgekehrten Verhältnisse von ihrem specifischen Gewichte verbinden“ wozu er eine kleine Tabelle als Beispiel anführt; aber dieß trifft keineswegs ein, denn es wäre dasselbe, als wenn sich ihre Atomgewichte wie ihre specifischen Gewichte verhielten, welchem die Erfahrung völlig widerspricht, indem das leichteste von allen Metallen, das Kalium, fast dieselbe Capacität für den Sauerstoff hat, wie das schwerste, das Platin. Dagegen verhält es sich auf eine ganz andere Art, wenn man die Vergleichung zwischen den Körpern anstellt, deren Gase dem Gewichte nach bekannt sind, weil aus dem, was wir schon darüber mit Gewissheit wissen, folgt, daß sich ihre Atomgewichte wie ihr specifisches Gewicht verhalten. Herapath hat gleichwohl auch dieses Verhältnisses zur Bestärkung des ersteren Satzes erwähnt. — Er hat ferner zu bestimmen versucht, einen wie großen Theil vom Volum des Oxyds der darin condensirte Sauerstoff ausmache. Ich will die Einzelheiten von einem seiner Beispiele anführen: Blei, dessen specifisches Gewicht 11,352 ist, nimmt auf 100 Th. Metall 7,692 (die richtige Zahl ist 7,725) Theil Sauerstoff auf, d. h. ein Cubikzoll Blei, welcher $2886\frac{1}{2}$ Gran wiegt, verbindet sich mit 222 Gran Sauerstoff = 655 C. Z., welche nun mit dem Blei einen Raum von $1\frac{1}{3}$ C. Z. Wasser einnehmen, weil das spec. Gewicht des Oxyds 9,277 ist. Der Sauerstoff nimmt folglich $\frac{1}{3}$ C. Zoll auf, welches $\frac{1}{2536}$ vom Volum des Sauerstoffs in Gasform ist. Folgende Tabelle zeigt das Uebrige.

Nahme des Oxyds.	Sauer- stoffgas conden- sirt	Volum von	
		Metallen	Sauerstoff
Bleioxyd	2036	3	1
Mennige	2472	2½	1
Braunes Bleioxyd	2761	2	1
Quecksilberoxydul	1262	3	1
Quecksilberoxyd	2500	3	1
Wolframsäure	1039	1	3
Eisenoxyd	2003	4	5
Nickeloxyd	1896	2	3
Kupferoxydul	1295	3	2
Kupferoxyd	2235	4	3
Silberoxyd	989	5	3
Zinnoxyd	3694	5	2
Arsenichte Säure	1334	1	1

Ich habe aus dieser Reihe das ausgeschlossen, was Herapath Eisenprotoxyd und braunes Manganoxyd genannt hat, weil sie nach der Zusammensetzung eines andern Oxidationsgrades als dessen, wonach das specifische Gewicht bestimmt war, berechnet waren. Obgleich sich diese Speculation noch in einem sehr unvollkommenen Zustande befindet, so habe ich ihrer doch erwähnt, weil sicherlich von dieser Seite wichtige Aufschlüsse zu gewinnen sind. So viel kann indeß sogleich gegen die von Herapath gegebenen Bestimmungen gesagt werden, daß sich bei der Verbindung das specifische Gewicht der beiden sich verbindenden Körper verändert, und um so mehr, je stärker die Affinität ist, wie uns die Er-

fahrung bei der Zusammensetzung von Metallen lehrt. Wahrscheinlich verändert das Volum des Metalles noch mehr, wenn es sich mit dem Sauerstoff, als wenn es sich mit einem andern Metalle verbindet, und folglich ist der Antheil des hinzugekommenen Sauerstoffs am Volum des Oxyds grösser, als ihn Herapath angibt, weil er das des Metalles als unverändert annimmt,

Wasserstoff-
gas.

Bischof hat eine genaue Untersuchung über die verschiedenen Arten, reines Wasserstoffgas zu erhalten, angestellt, und hat ihren verschiedenen Werth durch Bestimmung der durch Verpuffen des Wasserstoffgases mit reinem Sauerstoffgase entstehenden Grösse ausgemittelt *). Dabei glückte es nur auf eine Art, reines Wasserstoffgas zu erhalten, nämlich dadurch, daß er in ein Glasgefäß über Quecksilber zuerst Kalilauge und dann Zinkamalgam bringt, welches langsam ein reines Wasserstoffgas entwickelt während das Zinkoxyd von Kali aufgelöst wird. Dieses Gas condensirte sein halbes Volum Sauerstoffgas. Wurde aber der Versuch so gemacht, daß Salzsäure statt Kalilauge genommen, und ein Stück Zink in die Säure gebracht wurde, so entwickelte die Flüssigkeit ein Wasserstoffgas, welches nur 0,474 eines Volums Sauerstoffgas condensirte. Bei Gas aus Schwefelsäure und Zink in einem gewöhnlichen pneumatischen Apparate, wo die Glasglocke mit der sauren Flüssigkeit gefüllt und über das Zink gestellt war, war die Condensation 0,43, gleich wie mit dem durch Zersetzung mittelst der electrischen Säule erhaltenen Wasserstoffgase. Das Gas, welches sich

*) Kästners Archiv II. 179.

in einem Platintiegel ansammelt, welcher in einer sauren Flüssigkeit umgestülpt und mit einem Stück Zink bedeckt ist, condensirte 0,468 seines Volums Sauerstoffgas. Die fremde Einnischung in diesen Versuchen ist atmosphärische Luft. Diese Versuche sind mit vieler Genauigkeit angestellt und zeigen hinlänglich, wie schwer es ist, bei Versuchen mit Gasen dieselben absolut frei von dieser Einnischung zu erhalten; aber von einer andern Seite, wenn man aus Bischof's Versuchen findet, daß sein reinstes Wasserstoffgas (mit Ausnahme des absolut reinen) 2 Procent atmosphärische enthält, fragt man sich mit Grund, woher alle diese atmosphärische Luft komme? Sie rührte in seinen Versuchen daher, daß die Quantität Wasserstoffgas, welche mittelst eines gegebenen Volums einer Flüssigkeit bereitet war, immer so geringe war, daß die, von dem Gase aus der Flüssigkeit zugeschriebene atmosphärische Luft, einen bemerkbaren Aliquod- Theil von Wasserstoffgase ausmachte, und das Resultat ist nicht auf unsere gewöhnliche Art, dieses Gas zu bereiten, anwendbar, bei welcher die sich entwickelnde Quantität Gas gewöhnlich so groß in Beziehung zur Quantität der Flüssigkeit ist, in welcher es gebildet ist, daß dieser Gehalt an atmosphärischer Luft, zu der Menge des Wasserstoffgases addirt, eine äusserst geringe Menge wird, und größtentheils vermieden werden kann, wenn das zu entweichende Wasserstoffgas nicht aufgesammelt wird. Wahrscheinlich hat Bischof die angewandten Methoden zur Gewinnung des Wasserstoffgases gewählt, um die offenbare Einnischung von atmosphärischer Luft zu vermeiden, welche sichtbar bei Entwicklung in einer Flasche statt findet, welcher

man aber sehr leicht entgehen kann. Wenn ich auf
 nassem Wege ein von aller Einmischung von atmos-
 phärischer Luft freies Gas bereiten will, so fülle ich
 das Entwicklungs-Gefäß mit der Flüssigkeit, ver-
 sehe den Propfen mit zwei, ebenfalls mit Flüssigkeit
 gefüllten, Röhren, von welchen die eine eine ge-
 wöhnliche Sicherheitsröhre seyn kann, und die an-
 dere zur Auffangung des Gases bestimmt ist. Wenn
 die Gasentwicklung beginnt, so treten Gas und Flüs-
 sigkeit gemeinschaftlich heraus, und es würde dieses
 lange fortfahren; aber zu dem Ende habe ich zwei
 Röhren. Die Gasleitungsröhre endigt sich gleich in-
 nen am Propfen, und die andere, z. B. die Sicher-
 heitsröhre, reicht ein Stück in die Flasche hinunter.
 Die Gasleitungsröhre ist anfangs verschlossen, wobei
 das sich ansammelnde Gas Flüssigkeit durch die
 Sicherheitsröhre treibt; sobald das Gas nicht mehr
 diesen Weg nimmt, wird die andere geöffnet, wo-
 durch zuerst die Flüssigkeit daraus ausgetrieben wird.
 Die Sicherheitsröhre verschließt sich selbst; wenn
 aber das Gas in Quecksilber aufgefangen wird, so
 muß sie entweder besonders verstopft, oder es muß
 Quecksilber hineingegossen werden. Wenn nun das
 zuerst übergehende Gas nicht aufgefangen wird, so
 führt dieses den größten Theil der atmosphärischen
 Luft der Flüssigkeit mit sich, welche zwar nie abso-
 lut entfernt werden kann, deren Menge aber bald bis
 auf so wenig reducirt ist, daß man sie ganz vernach-
 lässigen kann. Bischof hat ganz richtig bemerkt,
 daß sein reineres Wasserstoffgas, mit 2 Procent
 atmosphärischer Luft, $\frac{1}{4}$ schwerer, als reines Wasser-
 stoffgas seyn müsse, und es wäre die Uebereinstim-
 mung in der aus dem specifischen Gewichte der Be-

stabile berechneten Zusammensetzung des Wassers, mit der von dem Gewichte Wasser, welches zu einem gegebenen Gewichte Sauerstoff erhalten wird, wie es bei Dulong's und meinen Versuchen in diesen Gegenstand erhalten wurde, unmöglich waren, wenn es auf die nun angeführte Weise nicht glücklich wäre, ein so wenig mit atmosphärischer Luft vermengtes Wasserstoffgas zu erhalten, als die Einnengung für unsere Instrumente unbedenklich gewesen wäre.

Die Veranlassung zu diesen Versuchen war, daß Bischof Gulseisen in Salzsäure auflöste und dadurch ein Wasserstoffgas erhielt, welches bei der Verbrennung höchstens 0,478 seines Volums Sauerstoffgas condensirte, und bei Behandlung mit kaustischem Ammoniak 0,011 Volum-Verminde- rung von absorbirter Kohlensäure gab. Bischof läßt es unausgemacht, ob diese Einnengung von Kohlenoxydgas oder von Kohlenwasserstoffgas herrührte. Wahrscheinlich ist es keines von beiden. Kohlenoxydgas wird wahrscheinlich nie auf diesem Wege durch Zersetzung des Wassers gebildet, und man sieht keinen Grund, warum der Kohlenstoff, wenn er sich in diesen Versuche mit Sauerstoff oder Wasserstoff verbindet, dies nur theilweise thun, und warum nicht der Kohlenstoff in denselben Verbindungs-Zustand gesetzt werden soll. Der schwarze unlösliche Rückstand vom Gulseisen hat einen eigenen, sehr unangenehmen Geruch, welcher von einem ölar- tigen, fetigen Körper herrührt, mit dem er durchdrungen ist. Denselben Geruch hat sowohl die Flüssigkeit, worin ein Theil davon aufgelöst ist, als das Gas, worin ein Theil davon verdunstet ist, und von

diesem Körper rührt aller Wahrscheinlichkeit nach der Kohlenstoffgehalt, welchen Bischof darin gefunden hat. Dieser Körper fehlt selbst nicht im Wasserstoffgase aus geschmeidigem Eisen.

Phosphor-
wasserstoff-
gas-

Die Zusammensetzung des Phosphorwasserstoffgases ist schon lange der Gegenstand von Untersuchungen, mit so abweichenden Resultaten gewesen, daß man diesen Gegenstand als noch unentschieden betrachten muß. Die nähere Ausmittlung desselben wäre in Wahrheit eine verdienstvolle Arbeit, Gay-Luzac und Thénard untersuchten ein Phosphorwasserstoffgas, welches sich bei der Zersetzung mit Kalium um $1\frac{1}{2}$ mal seines vorigen Volums ausdehnte ein Irrthum in der GröÙe der Ausdehnung kann möglich seyn, man kann aber nicht vermuthen, daß so geschickte Experimentatoren sich darin geirrt haben, ob es sich ausdehne, oder ob es sich nicht ausdehne. Davy fand bei der Untersuchung des Phosphorwasserstoffgases, welches durch Kochen von wasserhaltiger phosphorichter Säure erhalten wird, daß es bei der Zersetzung mit Kalium oder mit Schwefel sein Volum verdoppele, Vauquelin *) hat gezeigt, daß das auf gewöhnliche Art bereitete Phosphorwasserstoffgas, dessen Zusammensetzung PH^6 zu seyn scheint, Phosphor absetzte, ohne sein Volum zu ändern, und daß, nachdem es so viel Phosphor, als es absetzen kann, abgesetzt hatte, ein Phosphorwasserstoffgas zurückblieb, welches, mit Schwefel zersetzt, sein Volum nicht veränderte. Er fand auch, daß es im Dunkeln durch Abkühlung seinen Phosphor schneller absetze, als in der Sonne. Man kann

*) Annales de Ch. et de Ph. XXV. 401.

num fragen, wie viele Verbindungen zwischen Phosphor und Wasserstoff sind bekannt? Thomson, welcher sich viel mit Bestimmungen der Verbindungs-Capacität des Phosphors sowohl für Sauerstoff als Wasserstoff beschäftigt, und sich fast in allen sehr geirrt hat, glaubt diese Frage auf die Art beantworten zu können, daß drei Phosphorwasserstoffgase bekannt seyen, von welchen das selbstentzündliche aus 1 Volum von jedem Elemente besteht, das von Davy untersuchte aus 2 Volum Wasserstoff und 1 Volum Phosphor, und das dritte, durch Abscheidung von Phosphor aus dem ersteren im Sonnenlichte gebildet, aus 4 Volum Wasserstoff und 3 Volum Phosphor *).

Henry hat die Oxyde des Stickstoffs einer neuen Stickstoff. Seine Oxyde. Untersuchung unterworfen **). Ihre Zusammensetzung wurde von Gay-Lussac bestimmt und diente zum Beweise der von ihm entdeckten Lehre von den multipeln Volumen. Obgleich Henry's Versuche bloß bestätigen, was wir schon zuvor wußten, so haben sie doch ein großes Verdienst darin, daß sie, wenn es noch möglich war, die Gewißheit einer für die Wissenschaft äußerst wichtigen Lehre vermehrten. Henry fand außerdem, daß Stickstoffoxydulgaz, mit Kohlenoxydgaz gemengt, durch den electrischen Funken entzündet werden kann, und daß es ein, dem seinigen gleiches, Volum kohlensaures Gas hervorbringt. Man kann sich dieses Umstandes als einer Probe für die Reinheit des Stickstoffoxydulgases bedienen; man wendet einen Ueberschuß von

*) Annals of Philosophy Sept. 1824. 230.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXVI. 364.

Kohlenoxydgas an, und läßt nach der Detonation das kohlensaure Gas von kaustischem Kali absorbiren. Die Gröfse der Absorption zeigt den Gehalt an reinem Stickstoffoxydul an. Stickstoffoxydgas dagegen vermag nicht das Kohlenoxyd zu verbrennen; aber ölbildendes Gas kann durch den Funken einer electrischen Flasche detonirt werden, wenn es mit seinem sechsfachen Volum Stickstoffoxydgas vermischt ist.

Cyan.

Wöhler hat mehrere Verhältnisse vom Cyan untersucht *). Er hat gefunden, daß es bei seiner Auflösung in Ammoniak auf ganz andere Art als von fixen Alkalien zersetzt werde. Es gibt nämlich a) blausaures Ammoniak, b) oxalsaures Ammoniak, c) die gewöhnliche braune Materie und d) einen eigenen krystallisirenden Körper, welcher kein cyansaures Ammoniak zu seyn scheint. Rein wird derselbe am besten erhalten, wenn cyansaures Blei mit Ammoniak, oder cyansaures Silber mit Salmiak zersetzt wird. Er krystallisirt in weißen, durchsichtigen, strahligen Krystallen, welche sich leicht in Wasser auflösen. Kaustische Alkalien entwickeln daraus kein Ammoniak, und Schwefelsäure und Salzsäure lösen ihn ganz ruhig auf. Erhitzt, schmilzt er erst, entwickelt dann Ammoniak und wird fest. Führt man dann mit dem Erhitzen fort, so entwickelt er saure Dämpfe, welche der Essigsäure sehr ähnlich riechen, und welche immer durch Säuren aus den cyansauern Salzen ausgetrieben werden; zugleich sublimirt sich eine weiße, in Wasser unlösliche Materie, welche nicht weiter untersucht ist.

*) K. Vet. Academ. Handl. 1824. II. H. p. 328.

Wöhler hat eine eigenthümliche Verbindung entdeckt, welche durch Cyan und Schwefelwasserstoff gebildet wird. Sie wird erhalten, wenn mit Cyangas gesättigter Alkohol zugleich mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt wird, worauf die neue Verbindung nach einiger Zeit herauskrystallisirt; oder man erhält sie auch, wenn beide Gase in einer mit Wasser gefüllten und mit dem Hals in Wasser umgestürzten Reorte aufgefangen werden, wodurch die Verbindung durch Umschütteln befördert werden kann; die neue Materie scheidet sich dann in Gestalt gelber Flecken aus, welche aus kleinen krystallinischen Nadeln bestehen. Wasser löst bei gewöhnlicher Temperatur wenig von diesem Körper auf, es geht deshalb wenig davon bei der Bereitung auf diese Art verloren. Man löst ihn dann in kochendem Alkohol auf, woraus er beim Erkalten in glänzenden, orangeröthen, undurchsichtigen, Krystallen anschießt. In kochendem Wasser ist er etwas auflöslich, scheidet sich aber beim Erkalten wieder ab. Bei höherer Temperatur wird er theilweise unverändert sublimirt, größtentheils aber, unter Entwicklung von Schwefelammonium und Zurücklassung von Kohle zersetzt. Er enthält ungefähr 53 p. C. Schwefel, und Stickstoff und Kohlenstoff in demselben Verhältnisse, wie im Cyan, außerdem noch Wasserstoff in unbekanntem Verhältnisse, aber keinen Sauerstoff. Mit fein zertheiltem Kupfer erhitzt, löst er Schwefelkupfer, Kohle, und reines, von Kohlensäure freies, Ammoniakgas. — Er ist in Schwefelsäure auflöslich, und wird daraus wieder unverändert durch Wasser gefällt. Er verbindet sich mit kaustischem Kali und wird davon durch

Säuren unverändert abgeschieden. Wird die Auflösung in Kali erwärmt, so verwandelt sie sich bald in ein Gemenge von Schwefel-Kalium und Schwefelcyan-Kalium. Durch Kochen geschieht dieß sogleich. Eine Auflösung der rothen Krystalle in Wasser fällt den Bleizucker mit einer schönen feurig gelben Farbe; der Niederschlag scheint eine Verbindung von Blei mit dem neuen Körper zu seyn, welcher einen Theil oder seinen ganzen Gehalt an Wasserstoff durch den Sauerstoff des Bleioxyds verloren hat. Bei gewöhnlicher Temperatur kann er ohne Zersetzung getrocknet werden, aber in der Wärme, und selbst unter Wasser, wird er schwarz. Kaustisches Kali schwärzt ihn augenblicklich, und zieht, mit Hinterlassung von Schwefelblei, Cyan-Kalium und Schwefelcyan-Kalium aus. Kochende Salzsäure löst die gelbe Bleiverbindung mit rother Farbe auf, Alkohol fällt daraus Chlorblei, und nachher schießt der rothe Körper an. Erhitzt, entwickelt die Bleiverbindung, unter andern, auch Schwefel-Kohlenstoff. Sie enthält gegen 64 p. C. Blei. — Der hier beschriebene orangerothe Körper ist durchaus nicht identisch mit dem, welchen Gay-Luzac entdeckt hat, und welchen er durch Vermengen von Cyangas mit feuchtem Schwefelwasserstoffgas erhielt. Dieser ist hellgelb, im Wasser leicht löslich, fällt nicht die Bleisalze, und wird auch bei Bereitung des ersteren erhalten, wenn die Flüssigkeit, woraus dieser krystallisirt ist, abgedampft wird.

Cyangas zersetzt sowohl auf trockenem als auf nassem Wege das Schwefel-Kalium im maximum, scheidet Schwefel ab, und bildet Schwefelcyan-Kalium. Mit der Auflösung des im minimum bildet

es ein Gemenge von Schwefelcyan-Kalium mit Cyankalium; mit K_2S_4 gibt es ohne Fällung von Schwefel und ohne Bildung von Cyankalium gerade Schwefelcyankalium; aber mit Hydrathionkalium bildet sich sowohl Cyankalium, als die oben beschriebene rothe Verbindung.

Ich habe in den vorhergehenden Jahresberichten einer Verbindung von Jod mit Kohlenstoff und Wasserstoff erwähnt *), welche feste Gestalt besitzt; Serullas hat noch eine andere entdeckt, mit weniger Jod, welche liquid ist und einem schweren Oele gleicht **). Sie wird auf folgende Art bereitet: Man vermischt die eben erwähnte feste und wohl getrocknete Verbindung mit einem gleichen Gewichte Chlorphosphor im maximum von Chlorgehalt, höchstens 10 bis 12 Gramm auf einmal, und destillirt das Gemenge aus einer kleinen Retorde bei gelinder Hitze. Der Retortenhals mündet unter Wasser in einem Gefäße, welches abgekühlt wird. Sobald die Masse zu schmelzen anfängt, beginnt die Destillation. Es geht eine rothe Flüssigkeit über, welche in dem Wasser untersinkt und darin ihre Farbe verliert. Eine Verbindung von Jod mit Chlor und Phosphor bleibt in der Retorte zurück; man muß darauf achten, daß die Hitze nicht so stark werde, daß etwas von jenen mit übergehe, weil sie im Wasser das Destillat zu zersetzen anfangen, welches sich erhitzt und zum Theil durch das Wasser verfliegt. Das Destillat wird vom Wasser getrennt und zuerst mit kaustischem Kali, und, nachdem dieses abgegossen und abgespült ist, mit dem 4 bis 5 fachen Volum concentrirter Schwe-

Jod. Jod
mit Kohlen-
stoff und
Wasser-
stoff.

*) Jahresber. 1824. p. 74. 1825. p. 84.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXV. 319.

Berzelius Jahres-Bericht. V.

felsäure übergossen, womit es ungerührt wird; zuletzt wird es, nachdem die Säure abgegossen ist, noch einmal mit Kali gewaschen. Das Kali zieht zuerst eine Portion Chlor und Jod aus, dann zerstört die Schwefelsäure eine Portion sogenannten Chloräther, womit die Verbindung verunreinigt ist, und hierauf nimmt das Kali die Schwefelsäure weg. Dieser Körper hat eine öartige Consistenz, eine schwach gelbliche Farbe, einen starken, angenehmen, ätherartigen Geruch, und einen süßen, zugleich kühlenden Geschmack, ähnlich von Pfeffermünzöl. Er ist so schwer, daß er in Schwefelsäure untersinkt. In Wasser ist er in geringer Menge auflöslich, welches Geschmack und Geruch davon annimmt. Chlorwasser wirkt nicht darauf, aber Chlorgas zersetzt ihn sogleich. Kalium wird davon nicht verändert. Er kann nicht entzündet werden oder brennen; aber in Berührung mit Luft färbt er sich rosenroth und diese Farbe nimmt allmählig an Tiefe zu. — Ich brauche nicht hinzuzufügen, daß dieser Körper ganz andere Charaktere als der von Gay-Lussac entdeckte Hydriodsäure-Aether besitzt.

Jodcyan.

Im Jahresberichte 1823 p. 75. habe ich angeführt, daß Wöhler eine Verbindung von Jod mit Cyan entdeckt hat, welche er erhielt, als er Jod bei sehr gelinder Wärme mit Cyanquecksilber oder besser mit Cyansilber destillirte. Serullas hat nachher, ohne Kenntniß von Wöhler's Entdeckung, angegeben, daß man diese Verbindung erhalte, wenn Cyanquecksilber mit Jod vermischt und erhitzt werde *), wobei die Verbindung mit Hefigkeit aus dem Sublimationsgefäße ausgeblasen wird, und in wolle-

*) A. a. O. XXVII. 184.

gen Flocken in der Luft herumfliegt, weshalb Serullas rath, die Oeffnung des Glaskolbens unter eine grofse Glocke zu leiten. Die so erhaltene Verbindung enthält aber Quecksilber und mufs noch einmal sublimirt werden. Wöhlers Methode, dieselbe mit Cyansilber darzustellen, ist deshalb vorzuziehen. Zu dem, was darüber Wöhler mitgetheilt hat, fügt Serullas noch Folgendes: Sie hat einen scharfen, fast ätzenden Geschmack, in Dampfgestalt reizt sie die Augen sehr stark, sie sinkt in concentrirter Schwefelsäure unter, und braucht mehr als + 100° um sich zu sublimiren. *) Ihre Auflösung in Wasser oder Alkohol fällt nicht das salpetersaure Silber. Salpetersäure und Schwefelsäure wirken wenig darauf. Salzsäure scheidet Jod ab, unter Entwicklung von Blausäure. Schweflichtsaures Gas ohne Wasser wirkt nicht darauf. Auch von Chlorgas wird sie nicht zersezt. Sie besteht dem Gewichte nach aus 82,8 Jod und 17,2 Cyan, welches gleichen Raumtheilen Jod und Cyan in Gasform entspricht.

Bei den Versuchen, welche ich über verschiedene Borverbindungen der Flusssäure angestellt habe, fand ich, dafs Bor oder Boron weit vortheilhafter erhalten werden könne, wenn flusssaures Borkali oder das entsprechende Natronsalz mit Kalium zersezt wird **).

*) Die Temperatur, wobei sich diese Verbindung sublimirt, mufs wohl viel niedriger seyn, da ich bemerkt habe, dafs sie sich schon sublimirt, wenn man das Gemenge des Cyanamkalks mit Jod in einer Glasröhre nur der Sonnenwärme aussetzt. H. Davy hat übrigens diese Verbindung zuerst entdeckt, und ich fand sie später, ohne aber von Davy's Versuchen Kenntnifs zu haben.

W.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1824. I. H. p. 88.

Die Reduction geht ohne alles hörbare Geräusch vor sich. Der Grund, weshalb diese Methode vortheilhafter ist, als wenn man unmittelbar Kalium auf die Säure wirken läßt, ist, daß diese nicht so vollkommen von Wasser befreit werden kann, daß nicht ein Theil Kalium auf Kosten desselben verbrenne, wodurch auch die Gasentwicklung und die Feuererscheinung verursacht werden, welche dabei nie fehlen. Dagegen ist es aber schwer, das unzersezte flusssäure Salz von dem reducirten Bor auszuwaschen. Dieser Körper zeigt die Eigenheit, daß er, nachdem das Meiste der fremden Salze ausgewaschen ist, sich in dem Waschwasser aufzulösen und durch das Filtrum zu gehen anfängt. Die gelbe Flüssigkeit, welche man erhält, gibt beim Verdampfen Bor in Form einer hellgrünen Masse, welche, wenn sie etwas dick ist, springt und sich ablöst und dann vollkommen dem ungelösten Bor ähnlich ist. Durch Glühen im luftleeren Raume verliert Bor alle Löslichkeit. Er wird aus seiner Auflösung durch Salmiak gefällt, und kann deshalb durch Waschen, zuerst mit Salmiakwasser und dann mit Alkohol, rein erhalten werden. Thénard und Gay-Luzac hatten diese Eigenschaft beim Bor bemerkt und schrieben sie der Gegenwart des Alkalis zu, weshalb sie angeben, der Bor müsse mit Salzsäure haltendem Wasser gewaschen werden. Bor ist aber im Gegentheil in Alkali ganz unlöslich. Mit kohlensaurem Kali erhitzt, detonirt er auf dessen Kosten, und mit Kalihydrat entwickelt er Wasserstoffgas mit Aufbrausen, wird aber dann Wasser zugesetzt, so bleibt der noch nicht oxydirte Bor ungelöst.

Schwefel-
bor.

Bor brennt, wenn er in Schwefelgas erhitzt wird, aber gewöhnlich eben so unvollkommen wie im

Sauerstoffgas. War die Verbrennung vollständig, erhält man eine weiße, erdige Masse, welche sich mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas in Wasser auflöst, wobei Borsäure gebildet wird. Bisweilen scheidet sich zugleich viel Schwefel ab, so daß es den Anschein hat, als könne sich Bor mit Schwefel in mehreren Verhältnissen verbinden.

Auch in Chlorgas brennt Bor, besonders wenn es Chlorbor neben gelinde erhitzt wird. Das Product ist ein farbloses Gas, welches in Berührung mit der Luft häufig so stark wie Fluoborgas raucht. Es wird von Wasser verschluckt und gibt damit Borsäure und Salzsäure. Es condensirt $1\frac{1}{2}$ mal sein Volum Ammoniakgas, und bildet ein flüchtiges Salz, welches sich mit Wasser in Salmiak und borsaures Ammoniak zerlegt.

Derjenige Theil Bor, welcher nach der Verbrennung und nach Ausziehung der Säure mit Wasser übrig bleibt, scheint nicht, wie man vermuthete, Boryd zu seyn; sondern ist unveränderter Bor.

Schon im vorhergehenden Jahresberichte p. 90. Kiesel.
(Silicium.) führte ich Mehreres über das brennbare Radical der Kiesel-erde, das Silicium, an. Um nicht dafür einen Namen aus einer fremden Sprache entlehnen zu müssen, möchte ich für diesen Körper den Namen Kiesel vorschlagen, woraus wir dann Kieselerde oder Kieselsäure bilden. Dieser Körper hat so viel Ähnlichkeit mit Bor, und es fehlen ihm so durchaus die Charaktere der eigentlichen Metalle, von welchen er weder Glanz, Schwere, noch das Vermögen, die Electricität zu leiten, besitzt, daß ich ihn ohne Bedenken unter die Metalloide stelle. Er verhält sich

zu Bor, wie Selen zu Schwefel und wie Phosphor zu Arsenik oder wie Chlor zu Jod.

Schwefelkiesel.

Bei den ferneren Versuchen, ihn mit Schwefel zu verbinden *), habe ich gefunden, daß der mit Schwefel gesättigte Schwefelkiesel einen weissen erdigen Körper bildet, welcher sich in absolut trockener Luft ganz gut erhält, welcher beim Rösten langsam zersetzt wird, der sich aber durch die Feuchtigkeit der Luft schnell oxydirt unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas, und welcher sich in Wasser unter Entwicklung desselben Gases vollkommen auflöst. Die Kieselerde, oder richtiger die Kieselsäure, löst sich dabei vollkommen im Wasser auf, woraus sie beim Verdampfen gelatinirt und hierdurch einen Wink über die Möglichkeit der Auflösung der Kieselsäure in Wasser gibt, hinsichtlich der Bildung der vielen davon im Mineralreich vorkommenden Abänderungen, welche den bestimmten Charakter an sich tragen, sich aus einer Auflösung in Wasser abgesetzt zu haben, wie z. B. die Quarzkrystalle, die Carneole, die Achate, die Calcedone, etc.

Zu den im vorigen Jahresberichte angeführten Eigenschaften des Kiesels muß ich noch folgende hinzufügen: Auf nassem Wege wird er von keiner andern Säure, als von der Flußsäure, und von dieser nur dann aufgelöst, wenn er noch nicht durch Einwirkung einer höheren Temperatur unverbrennlich geworden ist; aber von einem Gemenge von Flußsäure und Salpetersäure wird er in jedem Zustande leicht und mit Entwicklung von Stickstoffoxydgas aufgelöst. Vor der Erhitzung löst er sich mit Ent-

*) A. a. O. p. 46.

wickelung von Wasserstoffgas langsam in kaustischen Kali auf, nach dem Erhitzen ist er darin unauflöslich. Mit den Metallen verbindet er sich nur im Entstehungs-Zustande; wenn er einmal isolirt ist, so scheint er keine große Neigung zu haben, sich mit denselben zu verbinden. Platin ist eines von den Metallen, womit sich Kiesel am leichtesten verbindet, man kann ihn aber darin glühen, ohne daß eine Ver-
bindung entsteht. Kiesel verbrennt mit Feuererscheinung vollkommen auf Kosten von kohlensaurem Kali, von Bifluat von Kali und Natron und der Hydrate der Alkalien und alkalischen Erden.

Hällström hat seine im vorigen Jahresberichte ^{Oxyde und Säuren} angeführten-Versuche, über die Temperatur ^{des} höchsten Dichtigkeit des Wassers, noch auf die Anwendung anderer Methoden erstreckt *), und dabei 4,06 gefunden, wobei er jedoch erinnert, daß das zuerst mitgetheilte Resultat, $+ 4^{\circ},1$, zuverlässiger und weniger möglichen Fehlern unterworfen ist.

Döbereiner hat eine ganz schöne Art, die Bildung des Wassers aus seinen Bestandtheilen zu zeigen, beschrieben **). Man füllt eine Glasglocke mit Sauerstoffgas und Wasserstoffgas. Die Glocke ist oben mit einem Hahn versehen. Ein anderes ganz ähnliches, ungefähr wie eine tabulirte Retorte mit stark untergebogenem Halse beschaffenes Glasgefäß, welches in eine mit einem Hahne versehene Hülse eingepaßt ist, wird auf der Tubulatur mit einem nicht schließenden Propf versehen, welcher einen Metallrath hält, an dessen Ende ein Platinschwamm.

*) H. Vet. Acad. Handl. 1824. I. p. 1.

**) Schweiger's Journal N. R. XII. 62.

befestigt ist. Dieser kleine Apparat wird luftleer gemacht und auf die Glocke geschraubt, worauf zuerst der Hahn von jenem und dann der der Glocke geöffnet aber sogleich wieder verschlossen wird, um keine Explosion zu veranlassen. Die Knallluft strömt in die Kugel und verwandelt sich in Wasser, wodurch wieder ein luftleerer Raum entsteht; das Ventil wird dann wieder von Neuem geöffnet und verschlossen, und damit wird so lange fortgefahren, als man noch Gas zu verbrennen hat. Dieser Versuch würde noch eleganter werden, wenn mit dem Ventile in dem Verbrennungsgefäße eine Sicherheitsröhre, d. h. eine Röhre verbunden würde, in deren Innerem gegen 20 bis 30 Stück kleine runde Scheiben von Metallgewebe, welche das Caliber ganz erfüllen, auf einander lägen, wodurch man vor aller Gefahr wegen der Communication der Explosion mit dem Recipienten oder der Glocke geschützt wäre.

Expansion
der Wass-
erdämpfe

Kaëmtz hat eine Vergleichung angestellt zwischen den verschiedenen Versuchen, die Expansion der Wasserdämpfe zu bestimmen, und zwischen den verschiedenen Arten, das gefundene Resultat durch Rechnung zu corrigiren, oder eine Formel zu einer richtigen Berechnung dieser Expansion für nicht untersuchte Temperaturen zu finden *). Er fand durch Anwendung einer größeren Anzahl von Beobachtungen, daß wenn man eine Curve zieht, bei welcher die Abscissen die Temperaturen, und die Ordinaten die Expansionskraft bezeichnen, diese Curve viel Aehnlichkeit mit der logarithmischen Linie hat. Bei niederen Temperaturen sind die Ordinaten ganz klein, nehmen aber mit höheren Temperaturen sehr schnell

*) A. a. O. 385.

zu, wodurch indeß Schwierigkeit entsteht, die größeren Ordinaten durch die kleineren zu bestimmen, weil ein geringer Fehler in den ersteren ganz groß in den letzteren wird. Ich muß, was die weitere Entwicklung betrifft, auf Kämtz's verdienstvolle Arbeit hinweisen, und will hier nur einige der berechneten Resultate anführen. Er bediente sich zu seinen Berechnungen der Reaumur'schen Thermometerscale und der Pariser Linien. Wenn man ein einheimisches Maass gebraucht, so hat man immer, im Falle es unbequem ist, die Entschuldigung, daß es des Landes Gebrauch ist. Bedient man sich aber eines fremden, so unterzieht man sich einer billigen Kritik, wenn man nicht das bequemste benutzt. Gewiß wären die Resultate von Kämtz's Berechnung allgemeiner anwendbar gewesen, wenn die Temperatur in Centesimalscala und die Expansionskraft in Millimeter wäre, welche sich, was auch National-Vorurtheile dagegen sagen mögen, am besten dazu eignen die gemeinschaftlichen Maasse der Gelehrten zu seyn.

Folgende Tabelle zeigt die Expansionskraft des Wassers für jeden 5ten Thermometergrad der Centesimalscala (jeder 4te der Reaumur'schen) in Pariser Linien, welche da die Einheit sind.

T.	Exp.	T.	Exp.
80	155,91	130	916,70
85	190,79	135	1074,9
90	231,88	140	1260,5
95	279,58	145	1479,4
100	336,00	150	1740,1
105	401,08		
110	476,40		
115	563,49		
120	664,39		
125	781,10		

Er hat ferner folgende Tabelle für die Veränderung des Kochpunktes des Wassers für jede Pariser Linie, welche das Barometer über 336, als Mittelhöhe angenommen, steigt oder fällt, berechnet. Ich will diese Tabelle, im Grade der Centesimalscala verwandelt, hier mittheilen:

Bar.	Kochp.	Bar.	Kochp.	Bar.	Kochp.
342	100,495	324	98,990	306	97,419
341	412	323	98,905	305	97,329
340	330	322	98,819	304	97,239
339	248	321	98,732	303	97,149
338	165	320	98,656	302	97,059
337	082	319	98,560	301	96,968
336	100,00	318	98,474	300	96,876
335	99,918	317	98,387	299	96,785
334	99,834	316	98,300	298	96,694
333	99,750	315	98,212		
332	99,666	314	98,125		
331	99,582	313	98,038		
330	99,474	312	97,950		
329	99,415	311	97,862		
328	99,331	310	97,775		
327	99,246	309	97,686		
326	99,161	308	97,598		
325	99,076	307	97,509		

Wenn man die Tausendtheile vernachlässigen will, so kann man annehmen, daß der Kochpunkt für jede Linie des Barometers um 0,09 eines Thermometergrads erhöht oder erniedrigt werde, und wenn auch $\frac{1}{100}$ Gr. nichts ausmacht, wie es wohl meist der Fall ist, so ändert sich der Kochpunkt mit $\frac{1}{10}$ Grad für jede Linie, über oder unter 336 Linien Barometerhöhe.

Verdampfung des Wassers in der Luft.

Daniell hat eine Reihe von Versuchen angestellt, um auszumitteln, welchen Einfluß der Druck der Luft auf die Menge der Ausdünstung hat *). Das

*) Journal of Science, Litterat. and the Arts, XVII. 46.

Resultat davon ist gewesen, daß wenn der Druck zur Hälfte vermindert wird, die Ausdünstung in einer gegebenen Zeit und Temperatur sich verdoppelt, und dies findet auf dieselbe Art bei fernerer Abnahme des Druckes statt, so daß sie, bei Verminderung von 26 Zoll auf 13 Z. Barometerhöhe, doppelt so groß ist als bei 26, bei 6,5 doppelt so groß als bei 13 u. s. w. Es ist hierbei nur die Trägheit der Luft, welche die Abdunstung verhindert, so daß wenn die Luft in Bewegung ist, die Abdampfung im Verhältniß zu dieser steht. Wird der Druck der Luft vermindert und folglich die Verdampfung vermehrt, so kühlt diese auch die verdampfende Oberfläche in demselben Verhältnisse mehr ab, aber letzteres geschieht nur in einer arithmetischen, ersteres in einer geometrischen Progression. Auf die Versuche gestützt, suchte Daniell zu zeigen, daß die Verdampfung bei vollkommener Windstille nie bis zur Bildung von Wolken gehen würde, und daß hierzu nothwendig die vermehrte Verdampfung erforderlich sey, welche durch die lateralen Bewegungen der Luft erfolgt.

Anderson hat auf die Wirkung aufmerksam gemacht, welche die Feuchtigkeit der Luft auf die Regulierung der Minimum-Temperatur der Nacht hat *). Es ist eine bekannte Sache, daß besonders zu Ende August und zu Anfang Septembers eine klare und ruhige Nacht oft einen starken Frost erzeugt; daß aber an Orten, welche in der Nähe größerer Wasser liegen, Frost seltner eintrifft. Man hat dies davon hergeleitet, daß die Luft vom Wasser erwärmt

Einfluß der Feuchtigkeit der Luft auf die Temperatur der Nachtluft.

* Edinb. Phil. Journ. XI. 161.

und so nach dem Lande geführt werde; aber jenes ist nur einem sehr geringen Theile nach mitwirkend. Die Ursache davon ist in dem höhern Grade von Feuchtigkeit zu suchen, welche die Luft während des Tages an diesen Orten erlangt, und welche, wenn sie Nachts condensirt wird, während der Abkühlung der Erde durch Strahlung, eine Menge Wärme absetzt, welche verhindert, daß die Temperatur so tief, wie an andern Stellen sinkt, wo die Luft trockner ist. Man kann durch Beobachtung des Hygrometer-Standes die Minimi-Temperatur der Nacht vorhersagen, denn im Allgemeinen weicht sie nicht bedeutend vom Condensationspunkte bei Tage ab, so daß, wenn dieser z. B. $+6^{\circ}$ seyn würde, die Minimi-Temperatur der Nacht nicht bedeutend tiefer wird, weil sie sich, nachdem sie diese Temperatur erlangt hat, durch die Condensirung des Wassers dabei erhält. Ist dagegen der Condensationspunkt z. B. -1° , so entsteht sicher Frost, wenn er anders nicht durch Wind und trüben Himmel ausbleibt, welche die Radiation der Erde unterbrechen.

Rabinet's Hygrometer. Man hat ein Instrument zur Messung der Luft-Feuchtigkeit zu construiren gesucht, welches, ähnlich dem Thermometer und Barometer, das Resultat beim ersten Anblicke giebt, ohne irgend einen besonderen Versuch, wie dieß bei Daniell's Hygrometer nothwendig ist, (Jahresh. 1824. p. 61.). Saussure's Haarhygrometer ist lange für das zuverlässigste gehalten worden; es besteht aus einem ausgekochten langen Haare, welches, an dem einen Ende mit einem kleinen Gewichte versehen, um ein Rad mit einem langen Zeiger gespannt ist, welcher die Verlängerung des Haares durch die Feuchtigkeit mißt. Weil

der Zeiger im Verhältniß zum Radius des Rades sehr lang ist, so werden die Grade auf dem Bogen, welchen die Spitze des Zeigers beschreibt, um so größer. Man hat aber diese Art, Verlängerungen im Allgemeinen zu messen, Unvollkommenheiten entgegen gefunden, und sie daher mit Micrometerschrauben mit Nonius vertauscht. Eine solche Verbesserung hat Babinet dem Haarhygrometer gegeben^{*)}. Er bedient sich statt des Haares eines einfachen Seidenfadens aus der Puppe der Seidenraupe, dessen Verlängerungen nur halb so groß wie die des Haars sind, welcher aber den Vorzug vor letzterem hat, daß seine Verlängerungen dem wirklichen Feuchtigkeitsgrade der Luft proportionaler sind, daß die Feuchtigkeit viel schneller darauf einwirkt, und daß er weniger vom Temperatur-Wechsel afficirt wird. Solcher Fäden werden in Babinet's Hygrometer drey neben einander gehängt, jeder mit einem kleinen Gewichte versehen, welches ihn gespannt erhält, ohne daß sie aber sonst auf irgend eine Art verbunden sind, so daß sie als 3 verschiedene Hygrometer betrachtet werden können. Jeder ist an seinem obern Ende an einen, durch eine Micrometerschraube auf und nieder beweglichen Körper befestigt. Die Verlängerung derselben wird nun unmittelbar auf die Weise gemessen, daß man an dem kleinen, den Faden spannenden Gewichte eine feine Ritze hat, welche durch ein befestigtes Microscop gesehen und in die Richtung eines, in das Microscop gespannten Haares gebracht wird. Verlängert sich nun die Seide, so wird die Micrometerschraube geschraubt, bis wieder die Ritze dem Haare entspricht,

^{*)} Annales de Ch. et de Ph. XXVI. 367.

und die Schraube mißt dann die Verlängerung mit Sicherheit bis zu $\frac{1}{3}$ der Grade auf der gewöhnlichen Hygrometerscale. Um das Maximum und Minimum von Feuchtigkeit zu messen, wird das Instrument in ein Gefäß eingeschlossen, welches Wasser enthält, und hierauf in ein Gefäß, welches concentrirte Schwefelsäure enthält, und jedesmal bringt man die Ritze auf das Haar, indem man die Länge auf der Schraube bemerkt, welche dann hiernach eingetheilt wird, so daß der Abstand 100 Theile enthält. Alle drey Seidenfaden hängen an derselben Micrometer-schraube und Babinet hat gefunden, daß sie nie um einen halben Grad differiren, welches eine größere Uebereinstimmung ist, als Haare geben. Dieses Instrument nimmt einen ganz kleinen Raum ein und hat außerdem noch den Vorthail, daß es in eine Glasröhre eingeschlossen und luftdicht auf Apparate geschraubt werden kann, in welchen man die Feuchtigkeit der eingeschlossenen Luft untersuchen will. In der Luft läßt man ihn so offen wie möglich.

Säuren. Es ist bekannt, daß man die rauchende Materie in der Nordhäuser Schwefelsäure, auf Fourcroy's Autorität, lange für schweflichte Säure hielt, bis Bucholz zeigte, daß es sich nicht so verhalte. Hierauf legte 1812 Vogel in Bayreuth dar, daß die rauchende Materie in dieser Säure mit Wasser zu gewöhnlicher Schwefelsäure verbunden werden könne, und Döbereiner zeigte, daß sie mit Baryterde gerade so viel schwefelsauren Baryt gab, als Schwefelsäure ohne chemisch gebundenes Wasser geben mußte. Nachdem dieser Gegenstand so abgemacht und so in die chemischen Lehrbücher übergegangen

Wasser-freie Schwefelsäure.

war, setzte die pharmaceutische Gesellschaft in Paris im Jahre 1823 einen Preis für die Ausmittlung desselben so wie für die beste Art zur Gewinnung dieser Säure aus. Dieser Preis wurde 1824 von Bussy durch eine ganz gute Abhandlung gewonnen; worin aber natürlich für Niemand anders etwas Neues enthalten seyn konnte, als für diejenigen, welche die Frage aufgegeben hatten. Bey seinen Versuchen zur Gewinnung dieser Säure, fand er, daß sie aus allen, bei höherer Temperatur zersetzbaren schwefelsauren Salzen entwickelt werde, daß sie aber, weil sie sehr flüchtig ist, leicht mit dem schweflichtsauren Gase und dem Sauerstoffgase, welche sich zugleich entwickeln, weggeführt werde. Um dem zuvorzukommen, leitet man die Gase durch eine sehr enge Oeffnung in ein mit concentrirter Schwefelsäure gefülltes Gefäß, und aus diesem in ein zweytes und drittes. Auf diese Art erhielt er von 100 Th. Eisenvitriol und 75 Th. concentrirter Schwefelsäure 100 Th. rauchende Säure. Sie kann selbst so stark erhalten werden, daß sie bei gewöhnlicher Temperatur der Luft krystallisirt. Das spec. Gewicht der Flüssigkeit ist dann 1,907. Das der wasserfreyen Säure fand er bei $+ 20^{\circ} = 1,97$. Mitunter ist es indessen der Fall, daß das der rauchenden Säure geringer als 1,9 ist, weil sie schweflichte Säure aufgelöst enthält. Auch die Art, diese Säure durch Destillation aus Eisenvitriol zu erhalten, wobei die gasförmigen Producte in concentrirter Schwefelsäure aufgefangen werden, ist nicht neu; sie wurde schon lange im Großen in Deutschland ausgeführt. 1822 sah ich sie in Dr. Hempel's Fabrik zu Oranienburg bewerkstelligt, und ich selbst habe mich oft gelinde gekühlten sau-

ren schwefelsauren Natrons bedient, um daraus im Kleinen in Porzellanretorten eine wasserfreye Säure zu bereiten *), welche in der Regel bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft immer fest ist.

Liquide
schweflichte
Säure.

Russy hat ferner gezeigt, daß schweflichtsaures Gas, welches man zuvor nicht ohne Hülfe eines höheren Druckes zu einem Liquidum condensiren zu können glaubte; in ein solches allein durch einen mittelmäßigen Grad von künstlicher Kälte verwandelt werden könne **). Das schweflichtsaure Gas wird aus seinem Entwicklungs-Gefäße durch eine, salzsauren Kalk enthaltende Röhre geleitet, um es zu trocknen, und hierauf in einen kleinen Glaskolben, welcher mit einem Gemenge von 1 Th. Kochsalz und 2 Th. Schnee oder gestossem Eis umgeben ist. Hierdurch sinkt die Temperatur des Gefäßes auf -18° oder 20° , und das Gas wird zu einer Flüssigkeit condensirt. Sie ist farblos, von ungefähr 1,45 spec. Gew. und so flüchtig, daß sie schon bei -10° kocht; sie kann sich aber eine Zeit lang bei einem geringeren Grade von Kälte in der umgebenden Luft dadurch liquid erhalten, daß sie sich durch ihre eigene Verdampfung unter -10° erkaltet. Wird sie in Wasser von einigen Graden über 0° getropft, so verflüchtigt sich ein Theil sogleich und ein anderer sinkt, einem schweren Oele ähnlich, zu Boden. Wird er nun mit einer Glasröhre oder einem anderen Körper berührt, so geräth er sogleich ins Kochen und das Wasser gefriert. Tropft man liquide schweflichte Säure auf

*) Lehrbuch der Chemie. 1823. I. 426.

**) Journal de Pharmacie. 1824. p. 202.

Baumwolle, welche um die Kugel eines Alkohol-Thermometers gewickelt ist, so fällt dieses bis auf -57° und im Vacuum auf -68 . Spiritus kann auf diese Weise zum Gefrieren gebracht werden, aber nicht concentrirter Alkohol. Chlor-, Ammoniak- und Cyan-Gas lassen sich ohne allen Druck durch die Kälte condensiren, welcher sie ausgesetzt sind, wenn sie durch eine mit Baumwolle umwickelte und mit liquider schweflächter Säure befeuchtete Röhre geleitet werden.

Bisher kannte man keine andere Oxydationsstufe von Jod als die Jodsäure, und auch diese ist schwierig in isolirter Gestalt zu erhalten; ihre Entdeckung verdanken wir Humphry Davy. Kürzlich hat Sementini einen anderen Oxydationsgrad von Jod entdeckt, welchen er jodichte Säure nennt, und welcher eine eigenthümliche Säure zu seyn scheint *). Man erhält sie nach seiner Vorschrift, wenn Jod mit chlorsaurem Kali in einem solchen Verhältnisse zusammengerieben wird, daß die Masse nach inniger Mengung gelb erscheint, worauf man sie in eine Retorte mit Vorlage bringt, aus welcher das sich während der Operation entwickelnde Sauerstoffgas entweichen kann; die Retorte wird über einer Spirituslampe erhitzt. Die jodichte Säure fängt bald an in dicken Dämpfen überzudestilliren, welche sich in dem Retortenhalse condensiren und als eine gelbe Flüssigkeit, welche wasserfreye jodichte Säure ist, langsam in die Vorlage fließt. Sie hat einen sauren, zusammenziehenden, noch lange hintennach auf

Jodichte
Säure.

*) Bibliothèque universelle 1824. p. 119. Schweigg. Joura. N. R. XI. 158.

der Zunge brennenden Geschmack, einen eigenen erstickenden Geruch, welcher an den von Chloroxy erinnert. An der Luft verfliegt sie sehr schnell bei $+ 60^{\circ}$. Sie hat eine ölartige Consistenz und sinkt in Wasser unter. Sie ist sowohl in diesem als in Alkohol löslich, welche davon gelbe Farbe und die Eigenschaft das Lakmuspapier zu röthen, nicht aber das selbe zu bleichen, annehmen. Schwefel oxydirt sich auf ihre Kosten und entwickelt Jod. Kohle wirkt nicht darauf. Phosphor und Kalium entzünden sich und brennen, wenn sie damit in Berührung kommen. Schweflichte Säure, Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas reduciren dieselbe. Sie besteht aus ungefähr $\frac{2}{3}$ Jod und $\frac{1}{3}$ Sauerstoff, welches sich sehr dem Verhältniß von 2 Volum Jodgas und 3 Volum Sauerstoffgas nähert, nach welchem die jodichte Säure zusammengesetzt seyn muß. Ob sie eigenthümliche Salze gebe, so wie deren Eigenschaften, hat Semontini nicht untersucht.

Sie bildet sich nicht, wenn Sauerstoffgas und Jodgas mit einander in Berührung kommen. Wird sie mit mehr Jod vermischt, so scheint eine andere Verbindung von dunklerer Farbe zu entstehen, aus welcher aber Jod durch gelinde Hitze absublimirt werden kann.

Borsäure.
(Boraxsäure).

Die Zusammensetzung der Borsäure ist langstreitig gewesen. Davy hatte darin 68 p. C. Sauerstoff gefunden, Thénard und Gay-Lussac fanden nur 34, und in einem Versuche, den Sauerstoffgehalt aus der Sättigungscapacität zu finden, glaubte ich ihn bis zu 74 p. C. zu finden. Arfvedson und L. Gmelin wurden durch Versuche veranlaßt, 34 p. C. für die wahrscheinlich richtigste Zahl zu halten.

Bei den Versuchen über die Verbindung der Flußsäure mit Borsäure gelang es, die richtige Zusammensetzung dieser Säure darzuthun *). Sie wurde auf folgende Art ausgemittelt: Borax wurde auf die Weise analysirt, daß der Wassergehalt bestimmt wurde, welcher in 3 Versuchen absolut gleich ausfiel, nämlich 47,1 Procent. Das geglühte Salz wurde mit ein Gemenge von Schwefelsäure und Flußsäure analysirt, wobei Fluoborsäure entwich und eine Menge schwefelsaures Natron zurückblieb, welche 33,1 p. C. Natron entsprach. Der Rest, 36,59, war Säure. Der Sauerstoff des Wassers ist 10mal größer als der des Natrons. Aus diesen drei Bestandtheilen konnte die Menge des Wassers mit der größtmöglichen Genauigkeit bestimmt werden. Hiernach kann die präzise Quantität des Natrons berechnet werden, welche 16,375 wird, wodurch dann die der Borsäure 16,625 wird. Es ist wahrscheinlich, daß dies der Wahrheit so nahe wie möglich kommt. Hieraus folgt, daß 100 Th. Borsäure im Borax eine Menge Natron neutralisiren, deren Sauerstoff 11,468 ist. Es bleibt nun die Frage zu entdecken, in welchem Verhältnisse davon die Säure Sauerstoff enthält. Dies wurde theils durch Analyse einer gewissen Menge Borax, theils durch Verbrennung eines bestimmten Gewichts Bor ausgemittelt, wobei es sich ergab, daß die Borsäure 6mal so viel Sauerstoff enthält, oder 68,81 p. C., und die vielen Sättigungsversuche, in welchen sich die Borsäure mit Salzbasen verbinden kann, lassen schließen, daß sie 6 Atome Sauerstoff enthält, in Folge dessen ihre Zusammen-

setzungs-Formel \ddot{B} wird, und ein Atom $B = 271,96$,
und $\ddot{B} = 871,96$. Krystallisirte Borsäure ist $\ddot{B}Aq^6$,
und die bei $+ 100^\circ$ fatescirte Säure $\ddot{B}Aq^3$.

Fluobor-
säure. Flufs-
säure Bor-
salze.

Die Fluoborsäure ist der kieselhaltigen Flusssäure vollkommen analog, sie unterscheidet sich nur darin von ihr, daß sie bei der Sättigung mit Basen nur $\frac{1}{3}$ ihrer Borsäure frei werden läßt, während dagegen $\frac{2}{3}$ der Kieselsäure abgeschieden wird. Wenn Fluoborgas von Wasser bis zu einem gewissen Grade von Concentration aufgenommen wird, so schießt die ausgeschiedne Borsäure beim Erkalten an. Die Formel der wasserhaltigen Fluoborsäure ist $Aq^2 \ddot{F} + \ddot{B} \ddot{F}^3$, und es entstehen flusssäure Borsalze, wenn in dem ersten Terme das Wasser von einer äquivalenten Menge einer Salzbasis ersetzt wird. Diese Salze haben viel Analogie mit den flusssäuren Kieselsalzen. Das Kalisalz ist dem entsprechenden Kieselsalze so ähnlich, daß es im frisch gefällten Zustande nicht davon unterschieden werden kann. Es reagirt nicht auf freye Säure, und wenn es durch Kochen in kautistischem Kali oder Ammoniak aufgelöst wird, so schießt es wieder unzersetzt daraus an; dagegen wird es von Schwefelsäure zersetzt. Fügt man Borsäure zu flusssäurem Ammoniak, so wird Ammoniak entbunden und die Flüssigkeit nimmt stark den Geruch davon an. Die Salze mit Natron, Ammoniak, Barryterde, Talkerde, Bleioxyd, Kupferoxyd und Zinkoxyd sind in Wasser leicht löslich; die mit Kalkerde, Thonerde und Yttererde dagegen lösen sich nur in einem Ueberschusse von Säure auf.

Blausäure.

Lassaigne hat untersucht, in welchem Grade die Entdeckung der Blausäure bei der Leichenöffnung

solcher möglich ist, welche damit vergiftet wurden *). Er zeigte dabei, dass Eisenoxydsalze die-
selbe noch deutlich bei 1000 der Flüssigkeit ent-
decken, über welchen Grad der Verdünnung aber
diese Reaction nicht mehr deutlich wird. Dagegen
kann man dieselbe mit Kupfersalzen noch entdecken,
wenn sie nur 1000 beträgt. Um diese Reaction
zu bewirken, setzt er der Flüssigkeit etwas Kali zu,
stößt dann schwefelsaures Kupferoxyd hinein, wel-
ches ein Niederschlag entsteht, welcher sich dann
bei Zusatz einer geringen Menge Salzsäure auflöst.
Enthält die Flüssigkeit Blausäure, so wird sie op-
porend, wie mit Milch vermischt, aber diese Farbe
verschwindet nach einigen Stunden, wenn die Flüs-
sigkeit einen Überschuss an Salzsäure enthält. (Es
wäre in diesem Falle besser Essigsäure anzuwen-
den). Enthält die Flüssigkeit mehr als 1000 Blausäure,
so entsteht ein flockiger, weißer Niederschlag, wel-
cher sich mehrere Tage lang erhält. Lassaigne
schreibt vor, dass man den Magen zerschneiden und
ihn, so wie seine Contents, mit Wasser destilliren
und die Reactionprobe machen solle, wenn $\frac{1}{8}$ über-
gangen ist. Da die Blausäure übrigens leicht zersetzt
wird, so muß man auch Versuche mit dem Eisen-
salze vor der Destillation mit einer Portion Flüs-
sigkeit machen. Bei der Section von mit Blausäure ge-
tödeten Thieren, riechen das Gehirn und das Rücken-
mark mehr nach Blausäure als andere Theile, ob-
gleich sie nicht chemisch darauf reagieren.

Ich habe im vorigen Jahresberichte (p. 110.) Knallsäure.
Liebig's interessanter Entdeckung der Knallsäure

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. p. 200.

und ihrer Salze, sowie der Schlüsse hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, welche aus seinen analytischen Resultaten folgen, erwähnt. Diese Materie ist nun der Gegenstand einer neuen, von Gay-Lussac und Liebig gemeinschaftlich ausgeführten, Untersuchung gewesen, deren Resultate höchst interessant ausgefallen sind *). Gay-Lussac's Methode, diese knallsauren Salze darzustellen, ist folgende: 1 Th. reines Silber oder 1½ Th. reines Quecksilber werden in 30 Th. Salpetersäure von 1,36 bis 1,38 spec. Gew. aufgelöst, und, nachdem die Auflösung erkaltet ist, 27 Th. Spiritus von 0,85 spec. Gew. zugemischt, worauf das Gemenge auf einer Sandkapelle bis zum anfangenden Kochen erhitzt und dann, so wie sich die Flüssigkeit zu trüben anfängt, von der Kapelle weggenommen wird. Das Kochen fährt dann noch von selbst fort und die Masse kann leicht überkochen. Man hat deshalb noch eine gleiche Menge Spiritus abgewogen, wovon man, so oft man das Kochen zu heftig werden sieht, jedesmal eine kleine Portion zusetzt, bis daß aller Spiritus zugesetzt ist. Sobald die Bewegung in der Flüssigkeit aufgehört hat, wird diese durch Papier filtrirt und das knallsaure Salz mit destillirtem Wasser abgewaschen **). — Die Bildung der Knallsäure geht hier auf gemeinschaftliche Kosten der Salpetersäure und des Alkohols vor sich; erstere liefert Stickstoff und letzterer Kohlenstoff zur Bildung von Cyan, welches ein wesentlicher Bestandtheil der Knallsäure ist. Daß die neue Verbindung

*) A. a. O. XXV. 285.

**) Es darf, selbst im feuchten-Zustande nicht mit einem harten Körper berührt werden.

nicht wieder durch die Salpetersäure zersetzt wird, nicht wahrscheinlich von ihrer Schwerlöslichkeit her, und es werden deshalb keine knallsauren Salze bei Behandlung mit anderen Metallen gebildet, deren lösliche Salze in Wasser auflöslich sind. Bei einem Versuche mit Kupfer fanden Gay-Lussac und Liebig, daß ein anderes Kupfersalz gebildet werde, dessen Natur und Zusammensetzung aber nicht näher untersucht wurde. Um das knallsaure Silber zu analysiren, wurde es auf Papier bei $+ 100^{\circ}$ getrocknet, wodurch es, ohne Verlust seiner explosirenden Eigenschaft, all das Wasser abgab, welches bei Liebig's erster Analyse darin gefunden wurde und welches folglich nicht zu seiner Zusammensetzung gehörte. Es glückte ihnen dann, das Knallsilber mit Kupferoxydpulver in einem glatten Mörser mittelst eines abgerundeten Korks zu vermischen und das Gemenge dann in einem solchen Apparate zu verbrennen, wie er zur Analyse organischer Materien gebraucht, jedoch mit wichtigen Verbesserungen an denselben, deren ich weiter unten erwähnen werde. Sie fanden auf diese Art in 3 Versuchen zwischen 17,17 und 17,38 Cyan, wovon die Mittelzahl 17,16 ist. Mittelst Salzsäure wurde das Silberoxyd abgeschieden, welches zu 77,528 p. C. vom Gewichte des Salzes ausfiel. Diese drei Mengen geben 94,688. Es bilden dabei nur 5,312, welche Zahl vollkommen gleich ist mit dem Sauerstoff im Silberoxyd; d. h. das Salz war zusammengesetzt aus 77,528 Silberoxyd und 17,16 Cyansäure; aber dies ist vollkommen dasselbe Resultat, welches Wöhler bei der Analyse des cyansauren Silberoxyds erhielt *), (Jahresbericht

*) Poggendorff's Annalen. II. p. 117.

1825, p. 91:). Aber diese Verbindungen haben, ungeachtet dieser Uebereinstimmungen in den analytischen Resultaten, nicht gleiche Eigenschaften. Der vorzüglichste Unterschied liegt darin, daß Wöhler's cyansaures Silber, für sich erhitzt, nicht explodirt, sondern nur mit geringer Heftigkeit zischend verbrennt, so wie auch in seinem Verhalten bei der Zersetzung mit Säuren, wobei die Cyansäure, wie auch aus den Verhältnissen ihrer Bestandtheile folgt, ganz und gar in Kohlensäure und Ammoniak verwandelt wird, wenn sie in Berührung mit Wasser von ihrer Basis geschieden wird. Dagegen hat die Knallsäure die explodirende Eigenschaft, und bei der Zersetzung ihrer Salze durch Sauerstoffsäuren, entsteht Ammoniak und Blausäure. Hieraus folgt unstreitig eine Verschiedenheit in der Zusammensetzung, und dieser Umstand kann vielleicht einen Wink über die Beschaffenheit dieser Verschiedenheit geben. Die Cyansäure besteht aus 2 Volum Stickstoff, 2 Volum Kohlenstoff und 1 Vol. Sauerstoff. Diese 2 Vol. Kohlenstoff haben, um Kohlensäure zu werden, 4 Vol. Sauerstoff nöthig, von welchen eines zuvor in der Cyansäure enthalten, die übrigen 3 aber vom Wasser genommen werden müssen. Hierdurch werden aber 6 Vol. Wasserstoff frey, welche nun mit den 2 Vol. Stickstoff in der Cyansäure Ammoniak bilden. Wenn sich aber nur Cyan mit wenigen Sauerstoff verbindet; so muß, wenn sich der Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt, mehr Wasserstoff frey werden, als vom Stickstoff aufgenommen werden kann; es ist aber sehr selten, daß eines der Elemente, welche große Affinitäten haben, bei diesen doppelten Zersetzungen in Freiheit gesetzt werde;

stlich geschieht die Zersetzung des Wassers auf eine solche Weise, daß nicht die ganze Menge von Cyan zerlegt wird, sondern nur eine, dem überschüssigen Wasserstoffe entsprechende Quantität Cyan übrig bleibt und mit jenem Blausäure bildet; wenn es eine Verbindung von 4 Volum Cyan mit 1 Vol. Sauerstoffgas gäbe (d. h. worin das Cyan mit $\frac{1}{4}$ so viel Sauerstoff wie in der Säure verbunden wäre), so würden bei der Zersetzung von 1 Atom dieser Verbindung auf Kosten des Wassers, 1 Atom Bicarbonat von Ammoniak und 1 Atom Blausäure entstehen. Ich will hiermit keineswegs behaupten, daß die Säure der Knallsalze diese Zusammensetzung habe, obgleich eine solche Vermuthung sehr wahrscheinlich werden kann durch Liebig's Analyse der feuchten Silber- und Quecksilber-Sulfate, wobei, indem der Sauerstoff der Basis in die Zersetzung der Säure einging, vollkommen dieselben Producte erhalten wurden, als wenn einfache Salze zerlegt werden. Wenn man eine solche Verschiedenheit in der Zusammensetzung zwischen cyansaurem und knallsaurem Silber voraussetzt, so stimmt keine so nahe mit dem von Gay-Lussac und Liebig erhaltenen Resultate überein, als die nach der Formel $\text{Ag} + \text{Cy}^4 \text{O}$, (d. i. cyanichtes Silberoxyd, worin sich der Sauerstoff der Säure zu dem des Oxyds = 1 : 2 verhält), wäre dies diejenige Zusammensetzung, welche, nach dem, was ich im vorigen Jahresb. p. 114. führte, unmittelbar aus Liebig's Analyse folgt, wenn das Wasser abgezogen wird. Der Cyan-Gehalt wird dann fast gleich mit dem, welchen Gay-Lussac und Liebig gefunden haben, aber der Sil-

beroxyd-Gehalt um 1,8 p. C. grösser, und dann wäre in der Analyse, statt kein Verlust, 2,67 p. C. Verlust. Dieß ist mehr, als man voraussetzen kann, daß er in den Händen geschickter Experimentatoren möglich sey; er liesse sich aber erklären, wenn die zur Bestimmung des Silbergehaltes angewandte knallsaure Silber nicht eben so trocken war, wie das mit Kupferoxyd verbrannte. Auch eine solche Zusammensetzung würde den Umstand erklären, welcher sie bemerkt haben, daß bei der Zersetzung der knallsauren Salze mit Sauerstoffsäuren zwar die wasserstoffhaltigen Producte, Blausäure und Ammoniak entstehen, aber kein Aufbrausen; wonach es, sagt sie, den Anschein hat, als werde keine Kohlensäure gebildet. Dieser letztere Fall ist nicht denkbar, aber es ist möglich, daß ihr Volum zu dem der Flüssigkeit zu geringe war, als daß sie hätte mit Aufbrausen entweichen können. Sie fanden ferner, daß 3,833 Grm. Doppelfulminat von Silberoxyd und Baryterde 1,50 Grm. Chlorbaryum geben. Dieß ist genau so viel als nach der oben supponirten Formel erhalten werden mußte, und mehr als bei Annahme der Cyansäure in den Fulminaten hätte erhalten werden müssen. Gay-Lussac und Liebig haben auch nicht mit Bestimmtheit die Säure in den Fulminaten für Cyansäure erklärt, sondern haben den Namen Knallsäure beibehalten, bis dieser Punkt ganz ins Reine gebracht seyn wird. Gay-Lussac scheint indessen damals noch nicht Wöhler's Analyse der vorletzterem entdeckten Cyansäure gekannt zu haben und später äußert er sich darüber *): „Da diese in

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXVII. p. 200.

ihre Eigenschaften ganz verschieden sind; so müßte
 man, um diese Verschiedenheit zu erklären, anneh-
 men, daß ihre Elemente auf verschiedene Weise zu-
 sammen verbunden seyen; und dieser Umstand er-
 fordert eine neue Untersuchung.“ Gay-Lussac
 hat dabei Wöhler's Formel für die Zusammen-
 setzung der Cyansäure, $A^2 C^2 O$ oder $Cy^2 O$, in A^2
 oder $Cy O$ um, und erklärt, daß das Cyan auf
 einen Stickstoff 1 Atom Kohlenstoff enthalte. Bei
 der Correction, welche eigentlich nichts Anders als
 Gay-Lussac's Ansicht von dieser Sache ist, scheint
 die Aufmerksamkeit nicht auf den Umstand ge-
 richtet zu haben, daß die Meinungen über das Ge-
 wicht vom Atom oder Volum des Kohlenstoffs ge-
 theilt sind, und in dieser Hinsicht will ich mir die
 Freiheit nehmen Folgendes zu bemerken: Das Vor-
 theil des Kohlenstoffs in Gasgestalt kann nicht durch
 die Versuche bestimmt werden, man muß es da-
 durch indirecte Schlüsse erfahren. Dabei kommt
 man sehr der Wahrheit so nahe, daß sich deutlich
 ergibt, daß das in der Kohlensäure mit
 Sauerstoff verbundene Gewicht Kohlenstoff in Gas-
 gestalt entweder eben so groß wie das des Sauerstoffs
 oder nur halb so groß ist. Gay-Lussac rechnet
 nach ersterem, und Wöhler, welcher den von mir
 angegebenen Tabellen gefolgt ist, nach letzterem,
 ich glaube, daß man gegenwärtig beweisen
 kann, daß ersteres nicht sicherer als letzteres ist;
 wenn die Kohlensäure CO ist, so ist das Kohlen-
 gas $C^2 O$, und da es sein halbes Volum Sauer-
 stoff enthält, so haben sich bei seiner Bildung
 1 Vol. Kohlen gas mit 1 Vol. Sauerstoffgas gleich mit
 einem Volum des Kohlenstoffs condensirt, und

bei der Bildung des kohlensauren Gases werden 1 Vol. Kohlen gas und 1 Vol. Sauerstoff gas zu einem Volum Kohlensauren Gas condensirt. Dieser letztere Fall ist, obgleich nicht ohne Beyspiele, nicht der gewöhnlichste; öfter wird bei der Vereinigung zweyer einfacher Volumne das Volum beider nachher erhalten, z. B. im Stickstoffoxydgase, im chlorwasserstoffsauren und im hydriodsauren Gase. — Auf der andern Seite ist das Kohlenoxydgas aus einem Volum Kohlenstoff und einem Vol. Sauerstoff zusammengesetzt, welche sich, ähnlich wie in den eben angeführten Fällen, nicht bei der Vereinigung condensirt haben, und das kohlensäure Gas ist zusammengesetzt aus 1 Volum Kohlenstoff und 2 Vol. Sauerstoff, welche sich bei der Verbindung von 3 zu 2 condensirt haben, was der gewöhnlichste Fall ist. Hierin ist also die Wahrscheinlichkeit nicht geringer auf Seiten der letzteren Ansicht. Gehen wir nun weiter, so finden wir, daß die Salpetersäure, Chlorsäure und Jodsäure aus 2 Volum Radical und 5 Volum Sauerstoff zusammengesetzt sind, und daß sie eine Menge Basis sättigen, deren Sauerstoff $\frac{1}{5}$ von ihrem Sauerstoffgehalt ist. In der salpetrichen Säure sind 2 Volum Stickstoff mit 3 Vol. Sauerstoff verbunden, und in den salpetrichsauren Salzen enthält die Basis $\frac{1}{3}$ vom Sauerstoff der Säure. Wir schließen daraus, daß bei denjenigen Säuren, bei welchen diese nicht direct bewiesen werden kann, ein analoges Verhältniß statt finde, und daß folglich aus der Sättigungscapacität einer Säure die Anzahl ihrer Sauerstoff-Atome berechnet werden kann. Nun sättigt die Kohlensäure in den eigentlichen neutralen kohlensauren Salzen eine Quantität Basis, deren Sauerstoff halb so groß

ist, wie der der Säure; und dieß stimmt wiederum mit der Annahme überein, daß sie auf ein Atom Sauerstoff enthält. Was vom Kohlenstoff gilt, gilt auch vom Schwefel; enthält die Kohlensäure nur ein Atom Sauerstoff, so ist auch die Zusammensetzung der schweflichten Säure $S + O$ und die der Schwefelsäure $2S + 3O$; aber in diesem Falle besteht die Unterschweifelsäure aus $4S + 5O$ und die Oxalsäure aus $4C + 3O$, — Verbindungsgrade, von welchen sich keine Beyspiele aufwiesen lassen, statt daß, wenn die Kohlensäure 2 Atome Sauerstoff enthält, die Oxalsäure $2C + 3O$ und die Unterschweifelsäure $2S + 5O$ ist, und also nach wohl bekannten Verbindungsgraden gebildet sind *). Indem ich zugebe, daß all dieß kein Beweis ist, so scheint es mir doch so viel Wahrscheinlichkeit zu haben, daß derjenige, welcher nach der andern Art rechnet, wenigstens keinen Grund hat, eine Rechnungsart für richtiger zu halten. Was gegen Gay-Lussac's Bemerkung betrifft, daß die Cyansäure aus gleichen Atomen Cyan und Sauerstoff besteht, so geht aus dem spec. Gewichte des Cyangases hervor, daß sich 2 Volum Cyangas mit 3 Volum Sauerstoffgas vereinigen, so wie daß sich das Cyangas 1 Volum Kohlengas und 1 Vol. Stickgas zu einem einzigen Volum Cyangas condensiren,

*) Man könnte diese Eigenschaft des Schwefels, sich mit Sauerstoff nach 2 verschiedenen Säuerungs-Reihen zu verbinden, von welchen indeß nur das eine Glied, $2S + 5O$, in der einen bekannt ist, mit seiner Eigenschaft in zwey verschiedenen Grundformen zu krystallisiren, vergleichen.

und daß folglich die Formel der Cyansäure entweder $Cy^2 O$ oder $A^2 C^2 O$ ist.

Aber ich komme noch einmal auf Gay-Lussac's und Liebig's interessante Arbeit zurück. Bei den Versuchen, knallsaures Silber mit Wasserstoffsäuren zu zersetzen, erhielten sie sehr merkwürdige Resultate. Ein Theil der Wasserstoffsäure verband sich mit der frey gewordenen Knallsäure auf die Art, daß der Sauerstoff derselben mit dem Wasserstoff Wasser gab und das Radical mit Cyan und vielleicht auch einer Portion Wasserstoff eine eigenthümliche neue Wasserstoffsäure lieferte; sie erhielten diese mit Salzsäure, Hydriodsäure und Schwefelwasserstoffsäure. Mit den beiden ersteren, aber nicht mit letzterer, wurde zugleich Blausäure gebildet. Diese Säuren hatten alle drey die Eigenschaft, mit Kali gesättigt, dieselbe rothe Farbe mit Eisenoxydsalzen hervorzubringen, wie die Schwefelblausäure. Man weiß aber darüber wenig mehr, als daß sie existiren. Wenn wir eine vollständige und ausführliche Untersuchung dieser Säuren von denselben ausgezeichneten Chemikern erwarten dürfen, so wird diese interessante Materie vermuthlich bald ins Reine gebracht werden.

Metalle. In der Abhandlung über die Verbindungen der Alkalien mit Schwefel, welcher die königl. Akademie eine Stelle in ihren Abhandlungen für 1821 einräumte, hatte ich bemerkt, daß in Alkohol aufgelöstes Kali beim Kochen mehr Schwefel aufnehme, als wenn es in Wasser aufgelöst ist, und ich ließ es dahin gestellt seyn, ob dies eine Folge des Vermögens des Alkohols sey, Schwefel aufzulösen, oder einer wirklichen höheren Verbindungsstufe des Ka-

a. Die Radicale der Alkalien und Erden mit ihren Oxyden und Salzen.
Kalium. Schwefelkalium.

Ann. Du Menil hat bei einer wiederholten Untersuchung verschiedener Schwefel-Verbindungen mit Kali und Kalk auch diesen Punkt zu bestimmen gesucht und hat gefunden, daß jene Auflösung $KS^{1\frac{1}{2}}$ (nach Du Menil's Correction meiner Berechnung KS^2) enthalte *); diese Zusammensetzung ist jedoch nicht wahrscheinlich, und die Versuche werden keineswegs von der Beschaffenheit, daß daraus gezogenes Resultat Vertrauen verdient.

Seidem das Jodkalium (hydriodsaure Kali) ein Jodkalium. häufig angewandtes Heilmittel geworden ist, hat man mehrere Methoden zu seiner vortheilhaften Bereitung gesucht. Zu der im Jahresb. 1824. p. 87. angegebenen Methode ist noch eine andere, von Taddei gefundene **), und in den Pharmacien von Ober-Italien gebräuchliche gekommen. Sie besteht darin, daß in Spiritus vini von 0,90 spec. Gew. so viel Jod aufgelöst wird, als er aufzunehmen vermag, worauf man zu der Tractur so lange Hydrathionkali in kleinen Antheilen setzt, bis daß die Farbe vollkommen verschwunden, und die Flüssigkeit nur weiß und klärlich ist. Hierauf wird filtrirt, der Spiritus abgedunstet, und das Salz in einem schicklichen Gefäße getrocknet. — Diese Angabe ist indessen in so fern fehlerhaft, daß, bei Anwendung von Hydrathionkali, ein Theil des Jods in Hydriodsäure verwandelt wird, welche dann besonders durch kohlensaures Kali neutralisirt werden muß, wenn man sie nicht verlieren will. Am besten ist es Schwefelkalium (KS^2) anzunehmen, welches man durch Zersetzung von schwe-

*) Schweigger's Journal. X. 343.

**) Journal de Pharmacie. 1824. p. 179.

felsaurem Kali mit Kohle erhält. Indessen weiß ich nicht, warum man sich so sehr bemüht, dieses Präparat auf indirectem Wege zu bereiten. Die einfachste und wohlfeilste Methode, indem man dadurch am wenigsten verlieren kann, ist, daß man in einer Auflösung von kohlensaurem Kalk, welche man zuvor mit Kalkhydrat kaustisch macht und filtrirt, allmählig so viel Jod auflöst, bis sich die Flüssigkeit schwach zu färben anfängt, worauf sie zur dünnen Syrupconsistenz abgedampft wird. Nach 24 Stunden wird das Flüssige von dem angeschossenen jodsauren Kali abgegossen und eingetrocknet. Das jodsaure Kali wird durch Glühen ebenfalls in Jodkalium verwandelt. Man kann sie auch zusammen eintrocknen und glühen, aber man hat dabei wegen des Kochens beim Entweichen des Sauerstoffgases Verlust zu befürchten.

Salpetersaures Kali.

Die Theorie der Salpeter-Bildung, oder richtiger der Salpetersäure-Bildung in unsern Salpeterhütten möchte wohl durch die vom verstorbenen Prof. Gadd in Åbo aufgefunden, sogenannte österbottmische Art, Salpeter zu erzeugen, ihren Haupt-Momenten nach bekannt und bewiesen seyn. Die Vorstellung, welche wir uns davon machen, ist, daß wenn stickstoffhaltige Materien, sowohl animalischen als vegetabilischen Ursprunges, einer freywilligen Zersetzung (Fäulnis) auf die Art überlassen werden, daß sie in allen Punkten von der Luft berührt werden, so daß alle Bestandtheile oxydiren, nämlich der Wasserstoff zu Wasser, und der Kohlenstoff, der Schwefel, der Phosphor und der Stickstoff zu Säuren, statt daß sich, bei unvollkommenem Luft-Zutritt der Kohlenstoff mit Sauerstoff aus dem Wasser verbindet, mit dessen

Wasserstoff Kohlen-, Schwefel- und Phosphor-Wasserstoff, sowie Ammoniak, gebildet werden. Diese Bildung von Säuren wird noch mehr erleichtert, wenn sie in Berührung mit solchen Körpern geschieht, welche zu den Säuren große Affinität haben, und hieraus erspringt der Nutzen von Asche und Kalksand, welche der Salpetererde beigemengt werden. Man hat diesen Gegenstand gleichwohl nicht überall für ausgemittelt gehalten, und vorzüglich in Frankreich verschiedene Meinungen darüber geäußert, welche sich entweder auf schlecht verstandene oder auf schlecht beobachtete Thatsachen stützen. Longchamps hat zu zeigen gesucht, daß die organische Materien nicht nothwendig seien und daß das Ganze auf einer Verbindung des Stickstoffs und Sauerstoffs der Luft beruhe, welche unter gewissen Umständen Salpetersäure erzeugen. John Davy leitet die Salpeter-Erzeugung in den Salpetergrotten auf Ceylon *) nur aus der Vereinigung der Bestandtheile der Luft zu Salpetersäure in einer sehr seltenen Gebirgsart her, welche aus kohlensaurem Kalk und Feldspath nebst einer geringen Menge organischer Materie besteht, welche er nicht für die Bildung der Salpetersäure hinreichend glaubt. Der Salpeter wird bloß an der Oberfläche gebildet und beträgt zwischen $2\frac{1}{2}$ und 8 p. C. vom Gewichte der Erde. Im Widerspruche hiermit hat Julia Fontanelle eine Menge von Versuchen angestellt **), welche ausdrücklich mit der bei uns allgemeinen Erfahrung übereinstimmen, daß in Erdmischungen,

*) Annales de Ch. et de Ph. XXV. 269.

**) Journal de Pharmacie. 1824. p. 15.

Annalen Jahrbuch-Bericht. V.

welche keine stickstoffhaltige Materien enthalten, keine Spur von Salpeter entsteht, und dafs dagegen in solchen, welche organische Materien enthalten, die Quantität des Salpeters, bei Beobachtung aller übrigen für die Nitrification günstigen Umstände, im Verhältnifs zum Stickstoff-Gehalt ausfällt. Während derselben Zeit hat ein anderer französischer Naturforscher, Durand, die Nitrification aus einem anderen Gesichtspunkte betrachtet *). Ein sehr alter Backofen zu Narbonne wurde niedergeissen. Man fand nach dem französischen Gebrauche eine 3 Fufs dicke Lage von Salz unter der Ofenplatte, und hierauf in der darunter liegenden Erde selbst viel Salpeter, hier und da in ziemlich regelmässigen Krystallen. Dieses Factum wurde nun die Basis einer Theorie, wovon Folgendes die Hauptsache ist: Luft ist nicht zur Nitrification nöthig, weil Salpeter unter dem Ofen gebildet wurde; der Sauerstoff kommt vom Wasser, welches durch die electrisch wirksame, gegenseitige Lage der Materialien (*piles électriques moléculaires*) zersetzt wird; die organischen Materien veranlassen die Bildung der Salpetersäure auf die Weise, dafs ein Theil Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff Chlor bildet, (welches aus 1 Volum kohlensaurem Gas und 1 Vol. Stickgas, zu 1 Vol. Chlor condensirt, besteht); dieses verbindet sich mit den Basen in der Erde, deren Sauerstoff es austreibt, und welcher sich dann in statu nascenti mit einem anderen Theile Stickstoff zu Salpetersäure verbindet;

*) *Considerations sur la nitrification etc.* par A. Durand (de Cherbourg) ancien élève de l'école polytechnique. Toulouse, Juin 1824.

und dieß ist die Ursache, warum Kochsalz und Salpeter immer mit einander vorkommen. Umgekehrt ist es deutlich, daß Chlor zu Salpetersäure zersetzt werden kann, und auf diese Weise entstand der Salpeter unter dem Backofen. — Ich will hier keinen Platz wegnehmen mit Anführung der nicht minder wichtigen Entdeckungen, welche aus dieser eleganten Theorie herfließen, daß die Schwefelsäure und phosphorichte Säure Stickstoff enthalten und daß die Flußsäure aus Bor, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, und will nur noch bemerken, daß, wenn man annehmen darf, die im Backofen von Narbonne unterliegenden Lagen seyen durch den beständigen Gebrauch des Ofens allmählig erwärmt worden und die Poren der Backsteine, so wie die Zwischenräume des Kochsalzes, seyen für die Wasserdämpfe durchdringlich, dadurch eine Austrocknung der Erdschicht entstanden ist, worauf das Material des Ofens am nächsten ruhte; so nun diese Erdschicht wieder von ihrer Seite durch die Capillarkraft aus den darunter liegenden die darin eingetränkte Feuchtigkeit ein, welche, wie dieß in Städten gewöhnlich ist, salpeterhaltig ist, so kann es nicht wunderbar erscheinen, wenn in einer Reihe von Jahren, (Durand hält den Ofen für 2 Jahrhunderte alt) sich viel Salpeter allmählig ansammeln konnte, ganz aus demselben Grunde, wie sich der Salpeter (und Salze aus der Erde im Allgemeinen) während der warmen und trocknen Jahreszeit an der Oberfläche der Erde sammelt und efflorescirt, und so aufgesammelt werden kann, wie uns die Erfahrung in Ostindien, Spanien u. a. O. lehrt. — Aber

welche Entdeckungen gehen nicht durch diese letztere Erklärungsart verloren!

Kohlensaures Kali.

Fabroni hat die Aufmerksamkeit auf die Eigenschaft des kohlensauren Kalis (desjenigen, welches in der gewöhnlichen Pottasche enthalten ist) nämlich zu krystallisiren, gedenkt *). Dieser Umstand war zwar zuvor nicht unbekannt, aber man kannte nicht die von Fabroni angegebene bestimmte Art, diese Krystalle zu erhalten. Er verdampft eine Auflösung von Pottasche, bis sie, noch lauwarm, ein spec. Gew. von 1,57 (53° Beaumé) erlangt hat. Sie setzt dann nach 24 Stunden Ruhe an einem kühlen Orte alle fremden Salze ab, worauf sie bis zu einem spec. Gew. von mehr als 1,62 (55° B.) abgedampft wird. Sie wird hierauf in ein cylindrisches, mehr hohes, als breites Glas gegossen, worin sie beim Erkalten in langen, verticalen, rhomboidalen Tafeln anschießt. Die abgegossene Mutterlauge hat 1,62 spec. Gew. und liefert bei fernerer Verdampfung noch mehr Krystalle. Die Krystalle sind sehr zerfließlich.

Cremor tartari solubilis.

Unter den Arzneimitteln anderer Länder hat man ein eigenes Salz, von problematischer Zusammensetzung, unter dem Namen Cremor tartari solubilis. Der französische Codex medicamentarius schreibt zu seiner Bereitung 5 Th. saures weinsaures Kali (Cremor tartari) und 1 Th. krystallisirte Borsäure vor, welche in 10 Th. Wasser aufgelöst und zur Trockne abgedampft werden. Die erhaltene Verbindung hat nun keine Eigenschaften mehr weder von der Borsäure noch vom Cremor tartari, und ist folglich eine neue Verbindung, und zwar von einer

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXV. p. 5.

Säure mit einem Salz, welches schon einen Ueberschuß an Säure hatte. Die Natur dieser Verbindung wird aus dem Verhalten des sauren weinsauren Kalis zu verschiedenen schwächeren Metallsäuren, z. B. zu den Säuren von Antimon, Wolfram und Molybdän, deutlich, welche davon aufgelöst werden und zur Weinsäure die Rolle einer Basis spielen, so daß das neue Salz ein Doppelsalz von z. B. weinsaurer Wolframsäure mit weinsaurem Kali wird. Daß eine solche Ansicht von der Zusammensetzung des *Cremor tartari solubilis* die richtige sey, hat Berthollet dargethan *). Bei einer Analyse dieses Salzes fand er, daß es auf 8,592 saures weinsaures Kali 0,528 Gr. Borsäure, beide in wasserfreyem Zustande, enthalte. Ersteres enthält 6,343 Weinsäure, deren Sauerstoff 3,80 ist, und der Sauerstoff der Borsäure ist 0,363, oder fast genau $\frac{1}{16}$ von ersterer. Nun beträgt auch der Sauerstoff des Kalis im *Cremor tartari* $\frac{1}{16}$ von dem der Säure, so daß also dieses Salz aus zwey, gewissermaassen neutralen Salzen besteht, aus weinsaurer Borsäure und weinsaurem Kali, in welchen beiden die Basen gleiche Mengen Sauerstoff enthalten. Dieses Salz kann demnach weinsaures Bor-Kali genannt werden, analog den Benennungen, welche ich für die Verbindungen der Fluoborsäure mit Alkalien gebraucht habe. Seine Formel wird dann $\text{B}^{\text{r}} + 3\text{K}^{\text{r}}\text{T}^{\text{r}}$.

Es ist allgemein auf Berthollet's des jüngeren Ammoniak. und Gay-Lussac's Autorität angenommen, daß das Ammoniak aus 3 Volum Wasserstoffgas und 1 Vol. Stickgas, zu 2 Vol. condensirt, besteht, und diese

*) Journal de pharmacie 1824. p. 395.

Angaben stimmen so pünktlich mit verschiedenen anderen überein, daß man vollkommen eingesehen hat, dieß könne sich nicht anders verhalten. Indessen haben sich bei den Versuchen, dieß auf directem Wege zu bestimmen, mehrere Schwierigkeiten gezeigt, welche, wenn sie auch von einer Seite die Wahrscheinlichkeit des Angenommenen gerade nicht verminderten, doch nothwendig so ausgemittelt werden mußten, daß man wufste, woher sie rührten. Diese Schwierigkeiten bestehen darin, daß mehrere geschickte Experimentatoren, wie z. B. Humphry, Davy und Henry, welche die Analyse des Ammoniaks durch Verbrennung mit Sauerstoffgas versuchten, seine Bestandtheile nicht in dem oben angeführten Verhältnisse erhielten. Henry hat nun bei Erneuerung seiner Versuche vollkommen bestätigt gefunden, daß 1 Volum Ammoniakgas, durch electrische Funken zersetzt, genau 2 Vol. Stickgas und Wasserstoffgas gibt *), welche dann, mit Sauerstoffgas verbrannt, zu erkennen geben, daß $\frac{2}{3}$ von diesem Volum Wasserstoffgas sind **). Dieser Gegenstand ist ferner von Bischof untersucht worden, welcher fand, daß man zwar bei der Verbrennung des Ammoniaks ganz nahe das angegebne Verhältniß erhalte, daß aber der Wasserstoffgas-Gehalt immer zu hoch ausfalle, wenn das ganze Quantum Wasserstoff verbrannt ist, welches davon rührt, daß sich ein Theil Stickstoff zu Salpetersäure oxydirt, welche als ein Nebel im Augenblicke nach der Detonation sichtbar ist, und davon, daß nachher das Quecksil-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVI. p. 366.

**) Schweigger's Journal. XII. p. 257.

ber angegriffen wird. Bischof hat aus seiner ausführlichen Arbeit folgende Schlüsse gezogen: Ammoniakgas detonirt nicht mit weniger als 0,6 und nicht mit mehr als 3,17 seines Volums Sauerstoffgas. Ein Theil Stickstoff wird immer in Säure verwandelt, auch wenn Wasserstoff unverbrannt übrig bleibt. Ist der Sauerstoff im Ueberschuss, so wird die Bildung von Salpetersäure um so grösser; salpetersaures Ammoniak wird aber nie gebildet, weil das Ammoniak, wenn auch sein Wasserstoff nicht vollkommen verbrannt wird, doch immer in Stickgas und Wasserstoffgas zersetzt wird. In weiteren Röhren ist die Verbrennung vollständiger, und wenn die Leitungs-Dräthe weit von einander stehen, so entzündet sich das Gasgemenge um so sicherer. Ungleich schwere Gase müssen vor der Entzündung eine Weile gemengt seyn, weil sie sich nicht so gleich gleichförmig vermischen. Am besten ist es, das schwerste Gas zuerst einzubringen.

C. G. Gmelin hat von Neuem die giftige Eigenschaft der Barytsalze untersucht und sie bei Hunden und Kaninchen bestätigt *). Diese Eigenschaft kommt jedoch nicht dem schwefelsauren Baryt zu. Dagegen hat er Strontian völlig unschädlich gefunden, welches um so bemerkenswerther ist, da diese beiden Erden sonst so vollkommen einander ähnlich sind.

Baryt und Strontian.

Salpetersaurer Strontian schießt gewöhnlich in Salpetersauren octaëdrischen Krystallen ohne Krystallwasser wie Strontian.

*) Versuche über die Wirkungen des Baryts, Strontians, Chroms etc. auf den thierischen Organismus; von C. G. Gmelin. Tübingen 1824.

die entsprechenden Bley- und Barytsalze an; bis-
weilen wird er aber auch mit Krystallwasser erhal-
ten. Unter mehreren zur Untersuchung bestimmten
Gegenständen, welche mir Dr. Brewster in Edin-
burg einmal mittheilte, befand sich auch ein Salz,
welches von Mitscherlich untersucht wurde, der
fand, daß es salpetersaurer Strontian mit Krystall-
wasser war; indessen besitze ich keine Notiz über
die Menge dieses Wassers. Kürzlich ist dasselbe Salz
wieder hinsichtlich seiner Krystallform von Brooke
und hinsichtlich seiner Zusammensetzung von Phil-
lips untersucht worden *), welcher darin 27,8 p. G.
Wasser fand. Diese Zahl kann indessen wohl schwer-
lich völlig genau seyn. Es ist nicht bekannt, unter
welchen Umständen dieses Salz veranlaßt werden
kann, sich mit Wasser zu verbinden.

**Chloricht-
saurer Kalk.**

Die Verbindung, welche durch Sättigung von
Kalkhydrat mit Chlorgas erhalten wird, ist basische
chlorichtsaurer Kalkerde. Die französischen Chemi-
ker halten sie für eine Verbindung von Chlor mit
Kalkerde, und nach einer Analyse von Welther
besteht sie aus 1 Atom Kalkerde, 2 At. Wasser und
2 At.-Chlor, oder in 100 Theilen aus 51,5 Kalkerde,
16,4 Th. Wasser und 32,1 Chlor, oder derjenigen
Menge chlorichter Säure, welche durch diese Quan-
tität Chlor gebildet werden kann. Wird diese Ver-
bindung in Wasser aufgelöst, so bleibt die Hälfte der
Kalkerde unauflöslich, und die Auflösung ist die vor-
theilhafteste Gestalt, in welcher Chlor zum Bleichen
angewandt werden kann. Gay-Lussac hat eine
ausführliche Vorschrift gegeben, um die Reichhaltig-

*) Annals of Philosophy. Apr. 1824. 288. 289.

ist ihrer Verbindung an Chlor und folglich ihr Vermögen zu bleichen durch Entfärbung von Indig auszumitteln *). Da die Händgriffe dabei eigentlich mehr der Technologie als der eigentlichen Chemie angehören, so will ich hier bloß auf Gay-Lussac's Arbeit darüber verweisen, welche sich, wie Alles, was aus der Feder dieses ausgezeichneten Naturforschers fließt, durch eine ungewöhnliche Klarheit in der Darstellung auszeichnet.

Man hat den salzsauren Kalk (Chlorcalcium) als Mittel zur Beförderung der Vegetation anzuwenden versucht. Dubuc löste $2\frac{1}{2}$ Pfund salzsauren Kalk in 46 Quart Wasser auf, und wässerte mit dieser Flüssigkeit einmal vor dem Säen, dann nach dem Säen einmal, und nach dem Sommer noch ein bis zweymal mehrere Gewächse, worunter sich Mais, Rüben und Kartoffeln befanden, welche dabei mit $\frac{1}{4}$ mal größeren Dimensionen und von viel größerer Güte erhalten wurden, als diejenigen, welche nicht dabei, auf einem mit jener Flüssigkeit nicht bewässerten Stück Land wuchsen **). Salzsaurer Kalk ist ein zerfließliches Salz; es ist wahrscheinlich, daß eine gewisse Menge davon in der Erde die Pflanzen dadurch weniger vom Regen abhängig macht, daß es ihre Wurzeln beständig mit Wasser versieht.

Kohlensaurer Kalk, welcher in der Natur in einer großen Menge von Krystallformen vorkommt, auf künstlichem Wege selten krystallisirt erhalten können. Zoéga hat eine Methode angegeben, um denselben zu bewerkstelligen, welche darin besteht, daß

Salzsaurer Kalk.

Kohlensaurer Kalk.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVI. p. 162.

**) A. u. O. p. 214.

man in ein großes mit Kalkwasser gefülltes Gefäß einen kleinen mit Kalkhydrat gefüllten leinenen Beutel hängt und dann noch etwas kaustisches Kali zusetzt. Nach einiger Zeit findet man auf dem Boden kleine, klare Kalkspathkrystalle, welche allmählig an Grösse zunehmen. Auch kohlensaure Baryterde und Strontianerde sollen auf diese Weise krystallisirt erhalten werden können *).

Zirconium
und einige
seiner Ver-
bindungen.

Die Leichtigkeit, womit sich Kiesel in seiner brennbaren Gestalt aus flusssaurem Kieselkali herstellen liefs, gab natürlicherweise zur Hoffnung Anlaß, auf gleichem Wege zur Kenntniss der Radicale der übrigen, nicht alkalischen Erden zu gelangen; aber obgleich sie mit Flusssäure und Kali Doppelsalze geben, welche sich vollkommen von Wasser befeiden lassen, so wollte es doch nicht glücken, auf diesem Wege andere als das Zirconium darzustellen **). Es scheint, als würden zwar diese Erden vom Kalium reducirt, kommt aber das aus dem Radicale der Erde und dem Kalisalze bestehende Gemenge mit Wasser in Berührung, so wird letzteres zersetzt, Wasserstoffgas entwickelt und das Hydrat der Erde gebildet. Es scheint demnach, als sey es nicht die Reduction, welche mißglückt, sondern vielmehr die Art, das Reducirte zu isoliren. Bei diesen Versuchen entweicht bei der Hitze, welche die Reduction bewirkt, das überschüssige Kalium und dann erhält sich das Gemenge unverändert; treibt man aber dann die Hitze noch höher, so scheint das Radical der Erde die Flusssäure wieder aufzunehmen und nun wird das

man erhält
nicht

*) Kastner's Archiv. II. 7.

**) H. Vet. Acad. Handl. 1824. II. St. p. 280.

Kali wieder reducirt und Kalium entwickelt. Es liess daher nicht einmal, den reducirten Körper in dem geschmolzenen flusssauren Kali angesammelt zu bekommen. Bei den Versuchen mit der Yttererdesalz glaubte ich zu finden, dass keine Reaction statt hätte, weil der, bei Auflösung der Erde in Wasser, sich absondernde Körper schwarz und allmählig im Wasser weiss wurde, ich habe aber gefunden, dass diese von Mangan herrührt, von welchem man diese Erde nicht vollkommen befreien kann.

Dagegen glückte es um so vollkommener mit der Zirkonerde. Wird trocknes flusssaures Zirkonkali in einen bedeckten kleinen Eisentiegel oder selbst auch in ein an dem einen Ende zugeschmolzenes Glasrohr mit Kalium vermischt, so wird die Erde beim Erhitzen bis zum Glühen, ohne alles hörbare Geräusch und ohne irgend eine Gasentwicklung reducirt. Wasser zieht dann flusssaures Kali aus und hinterlässt ein schwarzes Pulver, welches Zirkonium ist. In dem Zustande, wie es so erhalten wird, hat es die paradoxe Eigenschaft, beim Erhitzen in Wasserstoffgas oder im luftleeren Raume theilweise zu verbrennen. In der Luft verbrennt es mit einer Explosion ähnlichen Heftigkeit, wobei es umhergeworfen wird. Diese Erscheinungen rühren von einer Zersetzung von Zirkonerdehydrat her, dessen Wasserstofftheil Zirkonium, mit Entwicklung von Wasserstoffgas, oxydirt, und man kommt diesem Zustande durch einige Stunden lange Digestion des Zirkoniums mit Salzsäure zuvor, welche das Hydrat auflöst und, wenn sie nicht allzuconcentrirt ist, das Zirkonium zurücklässt. Wird dieses nun gewa-

sehen, so geht es gerne, wie Bor, Uran u. a. mit dem Waschwasser durch das Filtrum. Es löst sich aber nicht, wie Bor, auf, sondern fällt sich beim Stehen aus. Salmiak schlägt es sogleich nieder.

Das so erhaltene Zirconium bildet ein schwarzes Pulver, welches unter dem Polirstahle einen schwachen, eisengrauen Metallglanz und einigen Zusammenhang annimmt. Es scheint nicht die Electricität zu leiten, selbst nicht, wenn man den Versuch mit sehr dünnen, durch Zusammen-Polirung gebildeten Schuppen anstellt. Es entzündet sich und brennt bei einer Temperatur, welche bei weitem noch nicht zum Glühen geht, und hinterläßt eine schneeweiße, völlig ausgebrannte Zirconerde. Auf trockenem Wege wird es von kohlensaurem Kali und den Hydraten der Alkalien zersetzt, verbrennt beim Zusammen-schmelzen mit Borax auf Kosten seines Wassers, u. s. w. Von Säuren wird es wenig angegriffen, selbst wenn es mit concentrirten gekocht wird; indess sind sie nicht ohne alle Wirkung darauf, und es entwickelt sich dabei Wasserstoffgas. Königswasser ist nicht viel wirksamer als Salzsäure, aber Flußsäure löst, selbst in der Kälte, das Zirconium mit Entwicklung von Wasserstoffgas auf, und ein Gemenge von Flußsäure und Salpetersäure wirkt noch schneller darauf. Von kaustischem Alkali wird es auf nassem Wege nicht angegriffen. Mit Schwefel verbindet es sich unter schwacher Feuer-Erscheinung. Das Schwefelzirconium ist zimmtfarben, pulverförmig, erdig, so daß es weder metallischen Strich annimmt, noch sich zusammendrücken läßt, es leitet nicht die Electricität, wird nicht von Säuren aufgelöst, das Königswasser ausgenommen, welches das-

selbe im Kochen angreift, so wie die Flusssäure, welche dasselbe mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas auflöst.

Bei dieser Gelegenheit ist die Zusammensetzung der Zirconerde ausgemittelt worden, und es enthält diese Erde 26,316 Th. Sauerstoff. Die Anzahl von Sauerstoff-Atomen darin zu bestimmen, war weniger leicht, als wenn es eine Säure gewesen wäre, liefs sich aber doch nach demselben Principe, wie diefs bei den Säuren geschieht, ausführen. Bei der Analyse des flusssauren Zirkonkali fand es sich, dafs es zwey solche Verbindungen giebt, von welchen die Zusammensetzung des einen durch die Formel $2 \text{K} \text{F} + \text{Zr}^2 \text{F}^3$, und die des anderen durch $3 \text{K} \text{F} + 2 \text{Zr}^2 \text{F}^3$ ausgedrückt wird, das ist, dafs sich in letzterem der Sauerstoff der Zirconerde zu dem des Kalis verhält wie 3:2, und in ersterem wie 2:1. Als ich dann die Verhältnisse untersuchte, in welchen sich Thonerde und Eisenoxyd, welche beide 3 Atome Sauerstoff enthalten, mit Flusssäure und Kali verbinden, so fand ich, dafs wenn sie in einer, einem Ueberschuß an flusssaurem Eisenoxyd oder flusssaurer Thonerde enthaltenden Flüssigkeit gebildet werden, ihre Zusammensetzung so beschaffen ist, dafs die Thonerde oder das Eisenoxyd $1\frac{1}{2}$ mal den Sauerstoff des Kalis enthalten, und da dieses Multipel so äufserst selten vorkommt, so dafs unter den mit Zuverlässigkeit bekannten Verbindungen zwischen oxydirten Körpern kaum 5 oder 6 Beispiele (außer den basischen Salzen der arsenichten, phosphorichten und salpetrichen Säure) bekannt sind, und alle diese nur bei Körpern statt finden, welche 3 Atome Sauerstoff

Zusammensetzung der Zirconerde.

halten, so hat man allen Grund, auch in der Zirconerde diese Anzahl von Sauerstoffatomen anzunehmen. Ein Atom Zirconium wiegt dann 840,08 und ein Atom Zirconerde folglich 1140,08.

Das Hydrat der Zirconerde besteht aus 87,11 Th. Zirconerde und 12,89 Th. Wasser, $\text{Zr}^2 \text{Aq}^3$, welches mit der Zusammensetzung des Eisenoxydhydrats analog ist; es kann auch, wie letzteres, bei einer gewissen höheren Temperatur sein Wasser verlieren, und dann bei einer noch höheren Temperatur die merkwürdige Feuererscheinung hervorbringen, welche nur auf einer inneren Veränderung der Bestandtheile unter sich zu beruhen scheint, und wobei nichts zukommt und nichts weggeht.

Die beste Art, die Zirconerde aufzulösen, nachdem sie durch Glühen unauflöslich geworden, ist, dieselbe zu feinem Pulver zu reiben, sie mit Schwefelsäure zu vermischen, welche mit der Hälfte ihres Gewichts Wasser verdünnt ist, dann zur Trockne abzdampfen und endlich bis zu der Temperatur, welche zur Verjagung der überschüssigen Schwefelsäure erforderlich ist, zu erhitzen. Dabei erhält man neutrale schwefelsaure Zirconerde, welche selbst anfangende Glühhitze, ohne Zersetzung, aushält. Sie ist langsam in kaltem, aber leicht und schnell in kochendem Wasser auflöslich. Man kann dieses Salz in Krystallen erhalten, wenn seine Auflösung mit einem Ueberschuß von Säure abgedampft wird. Die Schwefelsäure bildet noch zwey basische Salze mit der Zirconerde, in welchen sie mit 2 und 3mal so viel Basis, als in dem neutralen, verbunden ist. Das erstere ist in Wasser leicht auflöslich.

Wird eine neutrale Auflösung von Zirconerde mit

schwefelsaurem Kali vermischt, so entsteht ein Niederschlag, dadurch hervorgebracht, daß das Kalisalz sauer und das Zirconerdesalz basisch wird, wobei der ganze Zirconerde-Gehalt ausgefällt werden kann. Geschieht diese Fällung bei Siedhitze oder wird der Niederschlag mit kochendheißem Wasser ausgewaschen, so wird er dadurch selbst in concentrirten Säuren, fast unauflöslich, kann auf nassem Wege weder durch kaustisches Ammoniak, noch durch Kochen mit kohlensaurem Alkali zersetzt werden, und verhält sich wie ein Körper, der ganz andere Eigenschaften als die Zirconerde hat. Mit kaustischem oder kohlensaurem Natron geschmolzen, wird er zersetzt und die Zirconerde erlangt ihre Eigenschaften wieder. Diese Eigenheit dieses Körpers scheint auf der Gegenwart von Kali zu beruhen, (welches gleichwohl darin nur in äußerst geringer Menge enthalten ist), weil schwefelsaures Natron nichts Aehnliches hervorbringt und schwefelsaures Ammoniak zwar bisweilen einen Niederschlag giebt, der aber nicht die Schwerauflöslichkeit des anderen hat. Indessen ist diese Fällungs-Methode ein Mittel, um die Zirconerde von Eisen zu scheiden und dieselbe rein zu erhalten, und ist von weniger Schwierigkeiten begleitet und weniger kostbar, als irgend eine der anderen Methoden.

Zirconium brennt in Chlorgas und bildet Chlorzirconium (wasserfreye salzsaure Zirconerde). Wenn salzsaure Zirconerde aus einer Auflösung krystallisirt, welche einen Ueberschuß an Säure enthält, so erhält man dieselbe Verbindung wasserhaltig. Sie verwittert bei $+ 50^{\circ}$ bis 60° und verliert dann die Hälfte vom Chlor als Salzsäure. Dasselbe geschieht, wenn

die Auflösung eingetrocknet wird. Der Rückstand ist eine Verbindung von 1 Atom Zirconerde mit 1 Atom Chlorzirconium, $\text{Zr Cl}^6 + \ddot{\text{Zr}}^*$). Sie ist vollkommen in Wasser auflöslich; wird die Auflösung verdünnt und eine halbe Stunde lang gekocht, so wird daraus eine gelatinöse Masse niedergeschlagen, welche eine Verbindung von Chlorzirconium mit noch mehr Zirconerde ist, und die Auflösung enthält dann fast nur Salzsäure. Diese Verbindung ist äußerst schwer abzufiltriren. Auch mit Salpetersäure giebt die Zirconerde in Wasser auflösliche basische Salze. Eingetrocknete salpetersaure Zirconerde kann, nach Wiederauflösung, mit vielem kaustischem Alkali vermischt werden, ehe ein beständiger Niederschlag entsteht.

Das Zirconerdehydrat löst sich sehr schwierig und nur in geringer Menge in kohlensaurem Ammoniak auf. Von kohlensaurem Kali oder Natron wird es nicht aufgelöst. Kohlensaure Zirconerde löst sich in kohlensaurem Alkali leicht im Entstehungszustande auf, langsamer aber, nachdem sie schon eine Weile ausgefällt war. Das Bicarbonat löst doppelt so viel als das Carbonat auf, und die eine Hälfte des Aufgelösten wird durch Kochen ausgefällt. Die andere Hälfte schlägt sich beim Kochen mit Salmiak nieder, und in beiden Fällen ist der Niederschlag nicht kohlensaure Zirconerde, sondern das Hydrat der Erde.

Thorerde.

Die Thorerde, von welcher ich im Jahresberichte

*) Ich erinnere, daß das, was als 1 Atom Salzsäuresuperoxydul angenommen wurde, 2 Volum Chlor und folglich 2 Atome sind.

anführte, daß ihre Selbstständigkeit noch nicht als ausgemacht betrachtet werden, und sie möglicherweise eine Verbindung einer Erde mit Flußsäure, Phosphorsäure oder Borsäure seyn könne, bei einer neuen Untersuchung des Mineral, woraus sie erhalten wurde, als basische phosphorische Yttererde befunden worden, und tritt also aus der Zahl der eigenen Erden aus *). Die Ursache ihrer so charakteristischen Eigenschaft, mit Schwefelsäure, wenn dieselbe im Ueberschuss angewandt wird, ein krystallisirtes Salz zu geben, welches von Wasser so zersetzt wird, daß sich ein basisches Salz bildet, welches die Krystallform des vorigen behält, beruht darauf, daß dieses ein Doppelsalz ist, woraus Wasser das schwefelsaure Salz mit Hinterlassung des phosphorsäuren ansieht.

Ich führte im Berichte des vorigen Jahres an **Eigent-liche Me-talle.**), daß das Selen auf dem Harz in einem eigen-lichen Mineral von Zinken gefunden worden sey. **a. Electro-negative. Selen.** Neben hat sich die Anzahl von aufgefundenen Selenmetallen an dieser Stelle vermehrt, wie ich unter dem Artikel Mineralogie ausführlicher erwähnen werde. Selen ist ferner von Edmund Thomson als Schwefelsäure, welche aus Schwefelkies von An-fer fabricirt ist **), von Stromeyer als Schwefelkies, vermischt mit dem nativen Schwefel von Svanberg ***), und von Sementini in dem rothen An-fer auf verschiedenen Mineralien von Volcano †)

*) L. Vet. Acad. Handl. 1824. II. H. p. 315.

**) Annals of Philosophy. Jan. 1825. p. 52.

***) Edinb. Phil. Journ. XI. 216.

†) Kastner's Archiv. III. 217.

gefunden worden. Es sieht hiernach aus, als sey das Selen sehr oft, aber nur in geringer Menge, der Begleiter des Schwefels, so wie die Phosphorsäure fast immer die Flußsäure begleitet.

Arsenik.

Die arsenichte Säure bietet eine Eigenheit dar, welche darin besteht, daß sie in frisch sublimirtem Zustande durchsichtig wie Glas ist, nach und nach aber von der Oberfläche aus nach dem Mittelpunkte zu milchweiß und undurchsichtig wird, und zuletzt alle Glasartigkeit verliert. Die Ursache dieser Veränderung ist nicht bekannt. Krüger hat gezeigt, daß diese Veränderung sehr schnell in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre vor sich gehe, und gar nicht eintreffe, wenn die Luft trocken ist *). Er schließt daraus, diese Veränderung bestehe darin, daß die Säure, wie er es nennt, ein Hydrat, das heißt wasserhaltig wird; aber dieser Schluß wird indessen nicht durch seinen Versuch gerechtfertiget, bei welchem 164 Th. arsenichte Säure, während sie ihren glasartigen Zustand verlor, nur um 1 Th. an Gewicht zunahm. Man kann daher annehmen, daß die Beschaffenheit dieser Veränderung noch nicht ausgemittelt ist.

**Entdeckung
kleiner Men-
gen von Ar-
senik.**

Zur Entdeckung der arsenichten Säure in medicolegaler Hinsicht sind mehrere Vorschriften gegeben worden von Phillips, Traill und Christison **). Obgleich diese alle weniger Gewohnheit, mit der Art Untersuchungen umzugehen, verrathen, so will ich doch das Hauptsächlichste davon, mit Beyfügung

*) Kastner's Archiv. II. p. 473.

**) Annals of Philosophy. Jan. 1824. p. 30. Febr. p. 31.
Edinb. Phil. Journ. XI. 389.

einiger eigenen Erfahrungen, anführen. Paris hatte empfohlen, alle färbende Materien durch Chlor zu zerstören, damit man sehen könnte, was sich mit den Reagentien in einer animalischen, Arsenik haltenden, Flüssigkeit, zutrage. Dieß führt, außer anderen Ungelegenheiten, noch die mit sich, daß die arsenichte Säure in Zustand von Arsensäure versetzt wird. Phillips schlägt statt dessen Knochenkohle vor, welche vollkommen entfärbt, wenn sie wohl ausgebrannt ist, und von deren Phosphorsäure er nachher bei den Reactionen keinen fühlbaren Einfluß bemerkte; aber Christison fand darauf, daß, bei einem geringen Gehalt von Arsenik in einer Flüssigkeit, dieser den Farbstoffen folgt, weshalb er die Knochenkohle als völlig untauglich verwirft. Um eine Idee von dem Grade von Präcision zu geben, zu welchem diese Verfasser gelangt sind, will ich anführen, daß Phillips Folgendes als eine Verbesserung von Paris's Methode hält: Wenn man keine 6 Zoll lange, an dem einen Ende zugeschmolzene, Röhre bekommen kann, nimmt man ein 6 Drachmen- (Apotheker-) Glas, vermischt das verdächtige Pulver mit 3mal seines Gewichts schwarzem Fluß und bringt es so in die Flasche, daß, wenn sie an der Seite über einer Spirituslampe erhitzt wird, (der Boden ist so dick, daß er leicht springt), das Arsenik reducirt werden kann. — Traill giebt der Röhre und der Spirituslampe den Vorzug, und schlägt es hoch an, daß man auf diese Weise Arsenik aus weniger als $\frac{1}{2}$ Gran arsenichter Säure darstellen kann. — Christison, dessen Arbeit in diesem Punkte unläugbar die beste ist, kocht die verdächtige Masse mit mehr Wasser, setzt Essigsäure zu, so daß

sie sauer wird, kocht darauf und filtrirt. Hierauf wird ein Strom von Schwefelwasserstoffgas hineingeleitet, welches das Arsenik als Schwefelarsenik niederschlägt. Ist der Niederschlag geringe, so wird die Flüssigkeit erhitzt, damit er sich besser ansammelt. Er wird auf Papier genommen, gesammelt und getrocknet. Hierauf wird er mit schwarzem Fluß vermischt und in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre reducirt, welche 3 Zoll lang, zwischen $\frac{3}{8}$ und $\frac{1}{2}$ Zoll weit seyn muß und nicht mehr als 1 Zoll hoch vom Boden mit der Probe gefüllt seyn darf. Aus all diesem sieht man, daß diese Chemiker ihre Versuche nicht oft mit Gemengen angestellt haben, welche wirklich von medicolegalen Fällen kamen, bei welchen man nicht mit so großen Mengen zu arbeiten bekommt. Christison's Methode, das Arsenik zu reduciren, ist ausserdem darin unvollkommen, daß aus Schwefelarsenik mit schwarzem Fluß eine Verbindung von Schwefelkalium mit Schwefelarsenik entsteht, auf welche Kohle keine Wirkung hat, und wobei nur ein Theil des Arseniks reducirt erhalten werden kann, welcher seinen Schwefel an das Kalium abgibt. Ist dann der Gehalt an Arsenik geringe, so kann das Resultat zweydeutig ausfallen. Hat man einen halben Gran Schwefelarsenik zum Untersuchen, so reicht indess die Menge des reducirten Theiles immer hin, um deutlich erkannt werden zu können. Auf jeden Fall muß man zugeben, daß keine dieser Methoden mit der von Val. Rose zu vergleichen ist, welche zur Bewerkstelligung dieser Probe bei uns als eine gesetzliche Vorschrift allgemein angenommen ist.

Bei Vergiftungen mit Arsenik können zwey Fälle

vorkommen: entweder hat der Getödete Arsenik in Pulver oder in aufgelöster Form erhalten. Im ersteren Falle findet man fast immer sichtbare Theile des Arseniks in den Contentis oder auf der inneren Seite des Magens, wo sie durch dunkelrothe Flecken ausgezeichnet sind, auf welchen sie aufgesucht werden können, und der Versuch, ihre Natur darzuthun, gehört dann zu den leichtesten. Es handelt sich dann nicht darum, eine so große Menge, wie z. B. $\frac{1}{10}$ Gran, nöthig zu haben; jedes Korn Arsenik, welches mit bloßen Augen sichtbar ist und nur ein so großes Volum hat, daß es, auf irgend eine Weise, von der Stelle, wo es liegt, in eine Glasröhre gebracht werden kann, ist dann hinreichend, um durch die Reductions-Probe als Arsenik erkannt zu werden. Ich verfähre dabei auf folgende Art: Eine Glasröhre von z. B. $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser wird an dem einen Ende zu einer feinen, zwey bis drey Zoll langen Spitze ausgezogen, welche inwendig nicht weiter seyn darf, als ungefähr die Dicke einer starken Stecknadel beträgt. Sie wird zugeschmolzen. Das Arsenikkorn, (wenn es einen Milligramm oder $\frac{1}{190}$ Gran wiegt, so beträgt es schon mehr als nöthig ist) wird hinunter auf den Boden der Röhre gebracht, und darüber wird dieselbe in der Länge von 2 oder 3 Linien mit Pulver von Kohle gefüllt, welche man den Augenblick zuvor vor dem Löthrobre ausgeglüht hatte, so daß darin keine Feuchtigkeit mehr ist. Nun erhitzt man die Kohle in der Röhre mittelst der Flamme einer Spirituslampe, und wenn sie glüht, so bringt man auch die Spitze mit dem Arsenikkorn in die Flamme. Die arsenichte Säure geht dann in Gasform durch die glühende Kohle, wird

reducirt und setzt das spiegelnde Metall in der schmalen Röhre, gleich da, wo sie aus der Flamme tritt, ab. Da der geringe Durchmesser der Röhre allen Luftwechsel verhindert, so wird nichts vom Metalle wieder oxydirt. Auf diese Weise habe ich ohne Zweydeutigkeit das metallische Arsenik sichtbar gemacht aus Quantitäten von Arsenik, für welche keine von meinen Wagen einen sichtbaren Ausschlag gab. Es bleibt nun auch noch übrig, das Arsenik am Geruch zu erkennen; dieß geschieht, indem man die Röhre zwischen der Kohle und dem Metalle abschneidet, und an der Stelle, wo das Metall sitzt, gelinde erhitzt, während man in einigem Abstände die Nase darüber hält. — Der zweyte Fall findet statt, wenn keine sichtbare Arsenikkörner vorhanden sind, z. B. wenn der Tod entweder durch Arsenikauflösung oder durch sehr gut gepulverte arsenichte Säure verursacht war. In ersterem Falle ist es oft unmöglich, das Arsenik zu entdecken, weil die Auflösung lange vor dem Tode ausgeleert wurde. Ist aber etwas übrig, so entdeckt man es am besten auf die Weise, daß die Contenta zuerst in der Siedhitze mit kaustischem Kali und dann mit Salzsäure behandelt werden, worauf filtrirt, zu einem geringeren Volum abgedampft, wieder filtrirt, wenn es nöthig ist, und durch die Auflösung dann ein Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet wird; man erhitzt dann die Flüssigkeit, so daß sich der Niederschlag sammelt, oder dampft sie, wenn sie sich nicht klären will, so lange ein, bis sie sich klärt. Sie wird filtrirt; wenn dann der ausgewaschene Niederschlag so geringe ist, daß er nicht mechanisch vom Filtrum abgenommen werden kann, so wird er aus dem

Aspire mit kaustischem Ammoniak ausgezogen, welches dann auf einem Uhrglase verdampft wird, worauf das Zurückbleibende auf zweyerley Art oxydirt werden kann: a) entweder wird es in ein wenig Wasser aufgelöst, bis das alles Arsenik in Säure verwandelt ist, worauf die Flüssigkeit vom Schwefel abgeschieden, bei gelinder Wärme eingedunstet, der Rückstand dann in einem Tropfen Wasser aufgelöst und mit Kalkwasser im Ueberschuss versetzt wird. Oder b) noch besser, man vermischt Schwefelarsenik mit reinem Salpeter und versetzt das Gemenge in einer, an dem einen Ende zuholzenen Glasröhre. Man schmilzt zuerst etwas Salpeter in der Röhre und läßt dann allmählig kleinen Portionen etwas von dem Gemenge hinfallen, welches ohne Detonation verbrennt, wenn man nicht allzuwenig Salpeter genommen hat. Die Masse wird in Kalkwasser aufgelöst, welches im Ueberschuss zusetzt. Der arseniksaure Kalk setzt sich besser ab, wenn die Flüssigkeit gekocht wird, wodurch er schwer und leicht auswaschbar wird. Der Niederschlag wird gesammelt, mit frischem Kohlenpulver vermischt, und in eine, auf oben angegebene Art, ausgezogene Röhre gegeben und erhitzt, wobei man zuletzt die Löthrohrflamme zu Hülfe nimmt. Man ist dann so Herr über die Temperatur, daß keine bedeutende Portion Arsenik im Kalke zurück bleibt. Diese Probe hat vor Bors's Methode, Borsäure anzuwenden, den Vortheil, daß letztere selten oder nie so frey von Wasser gehalten wird, daß sie sich nicht aufbläht und weit in die Röhre hinauftriebe, wo es, nachdem sie so vertheilt ist, schwer wird, auf

sie einzuwirken. Dann kann auf diese Art eine Quantität arsenichtsaurer Kalk hinreichend seyn, welche mit der Rose'schen Probe keinen Ausschlag gegeben haben würde, weil das reducirte Metall auf eine so große Glasfläche vertheilt worden wäre, daß man es nicht spiegelnd erhalten haben würde. Der arseniksaure Kalk, welcher von $\frac{1}{6}$ Gran Schwefelarsenik erhalten wird, kann, wenn er wohl aufgesammelt wird, zu drey Reductionsproben hinreichen. Will man Borsäure anwenden, so vermischt man diese, nachdem sie zuvor auf der Kohle zur Kugel geschmolzen worden war, mit dem arseniksauren Kalke und ganz wenig Kohle. Zur Probe ist dann nur die Flamme der Spirituslampe, ohne Löthrohr, nöthig. Ich ziehe jedoch die erstere Methode vor. Wenn die saure Flüssigkeit, welche mit Schwefelwasserstoffgas behandelt wird, keinen Niederschlag giebt, so kann sie Arseniksäure enthalten. Sie wird dann mit Ammoniak gesättigt und mit Hydrathionammoniak versetzt, wovon die Arseniksäure sogleich zu Schwefelarsenik reducirt wird; nachdem diese Flüssigkeit eine Weile in gelinder Wärme gestanden hat, wird Salzsäure im Ueberschuß zugesetzt, wobei Schwefelarsenik, mit Schwefel vermengt, niederfällt, worauf man dann mit der oben beschriebenen Behandlung fortfährt.

Aber bei so scharfen Proben, wie diese hier, muß man versichert seyn, keine arsenikhaltigen Reagentien anzuwenden, und dieß ist schwerer als man glaubt. Alle Schwefelsäure, welche nicht mit vulkanischem Schwefel, sondern entweder mit Schwefel aus Schwefelkies, oder unmittelbar aus Schwefelkies bereitet wird, enthält Arsenik, und giebt, wenn sie

Zink oder Eisen auflöst, ein arsenikhaltiges Wasserstoffgas. Wird diese Säure zur Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas angewandt, so hat man eine Einnengung von Arsenikwasserstoffgas zum Schwefelwasserstoffgas zu befürchten, wodurch Fällung eines arsenikhaltigen Schwefels bewirkt werden kann, indem sich der Wasserstoff beider in der Probestüsigkeit durch die Luft oxydirt. Die vermittelst einer solchen Schwefelsäure erhaltene Salzsäure enthält ebenfalls Arsenik, und es gilt dann dasselbe davon. Man muß deshalb zu diesen Versuchen destillirte Schwefelsäure anwenden, und auch diese nicht, ohne sie zuvor durch Schwefelwasserstoffgas auf einen Arsenikgehalt geprüft zu haben. Dasselbe gilt von der zu diesen Versuchen anzuwendenden Salzsäure. In solchen Fällen kann man nie vorsichtig genug seyn.

Der Sauerstoffgehalt der Wolframsäure ist durch einen Versuch von mir, theils mittelst Wasserstoffgas eine gewogene Menge dieser Säure zu reduciren, und theils durch Wiederverbrennung des Reducirten, näher bestimmt worden *), wodurch es sich ergab, daß die Wolframsäure 20,226 p. C. Sauerstoff enthält, welches auch mit ihrer, durch die Analyse der wolframsauren Salze gefundenen, Sättigungscapacität übereinstimmt. Ein Atom Wolfram wiegt dann 1183,2 und ein Atom Wolframsäure 1483,2. In den früheren Versuchen wurde die Zusammensetzung der Wolframsäure durch Verbrennung von Schwefelwolfram bestimmt, wobei der Sauerstoffgehalt der Säure nur zu 19,9 und das Atomgewicht des Wolframs zu 1207 ausfiel. Die Ursache dieser

Wolfram.
Dessen
Atomge-
wicht.

*) H. Vet. Acad. Handl. 1824. II. Hl. 1. A.

Verschiedenheit liegt darin, - daß sich beim Rösten dieser Verbindung eine Portion schwefelsaure Wolframsäure bildet, welche hartnäckig der Zersetzung widersteht und in einer Atmosphäre von Ammoniak geblüht werden muß, wenn sie vollkommen zersetzt werden soll.

**Wolfram-
oxyd.**

Wöhler hat einige Verbindungen des Wolframs untersucht und uns vorzüglich das Wolframoxyd und das Chloryolfram kennen gelehrt *). Das Wolframoxyd wird, nach seiner Vorschrift, auf folgende Art dargestellt: Man schmilzt gepulvertes Wolfram-Mineral, welches ein wolframsaures Doppelsalz von Eisen- und Manganoxydul ist, mit kohlen-saurem Kali. Die geschmolzene Masse wird mit Wasser ausgezogen, welches die Metalloxyde zurück-läßt, die Auflösung wird mit soviel Salmiak ver-mischt, als nach der Rechnung zur Sättigung des Ka-li's mit Salzsäure erforderlich ist, das aufgelöste Salz-gemenge wird zur Trockenheit abgedampft und dann in einem hessischen Tiegel geschmolzen. Dadurch wird das wolframsaure Ammoniak zersetzt, der Was-serstoff des Ammoniaks oxydirt sich auf Kosten des Sauerstoffs der Säure zu Wasser, welche zu Oxyd re-ducirt wird, das, von dem geschmolzenen Chlorka-lium umgeben, sich nicht wieder durch die Luft oxy-dirt. Die geschmolzene Masse übergießt man mit Wasser und wäscht das zurückbleibende Oxyd mit einer schwachen Lauge von kautistischem Kali, wel-ches saures wolframsaures Kali auszieht, das etwa eingemengt seyn könnte, worauf es ausgewaschen und getrocknet wird. Es stellt nun ein schwarzes,

*) H. Vet. Acad. Handl. 1824. II. H. p. 99.

schweres Pulver dar, welches leicht entzündlich ist und in Säure verbrennt, und deshalb hält Wöhler diese Methode für eine der leichtesten, um diese Säure darzustellen. Dieses Oxyd nimmt beim Verfeuern 8 Th. Sauerstoff auf. Auf anderen Wegen wird dasselbe mit anderen äußeren Eigenschaften erhalten; z. B. wenn man Wolframsäure in Wasserstoffgas erhitzt, so bildet sich zuerst der problematische dunkelblaue Körper, welcher allmählig dunkelbraun wird. Hat man Krystalle von wolframsaurem Ammoniak zur Darstellung der Säure angewandt, so wird das im Wasserstoffgas gebildete Oxyd ebenfalls krystallinisch, fast metallglänzend, und giebt einen dunkel kupferfarbenen Metallstrich. Dieselben Veränderungen erleidet die Wolframsäure auch auf nassem Wege, wenn sie mit verdünnter Schwefelsäure übergossen wird, in welche man Zink legt, und die Wasserstoffgas-Entwicklung so lange unterhalten wird, bis alle Säure in Oxyd verwandelt worden ist, welches dann in Gestalt kupferrother, metallisch glänzender Schuppen erhalten wird; das so gebildete Oxyd kann aber nicht in Berührung mit der Luft gebracht werden, weil es augenblicklich Sauerstoff einatmet und sich in gelbe Wolframsäure verwandelt, welche es unter Wasser in einer verkorkten Flasche aufbewahrt werden. Das Wolframoxyd wird auch erhalten, wenn die Säure mit etwas Kohlenpulver in einem bedeckten Tiegel zum Glühen erhitzt wird. Wöhler bemerkt, daß, wenn die Säure Kali enthält, oder vorzüglich, wenn man saures wolframsaures Kali anwendet, die Säure durch Wasserstoffgas zu Metall reducirt, welches ein weißes, schweres Metallpulver bilde, und das Salz neutral

werde. Dagegen fand er, daß man mit reiner Wolframsäure durch Reduction mit Wasserstoffgas nur Oxyd erhalte. Indessen habe ich gefunden, daß dieses bei vollem und lange anhaltendem Glühen, während ein Strom von Wasserstoffgas darüber streicht, endlich auch in Metall übergehe, welches aber dann nicht so glänzend wird, wie das durch Reduction des sauren Salzes erhaltene. Die Wolframsäure, welche ich anwandte, war durch Röstung von wohl ausgewaschenem Schwefelwolfram erhalten worden, und war also frey von Kali.

Mit saurem wolframsauren Natron treten andere Erscheinungen ein. Das Salz wird beim Glühen in Wasserstoffgas kupferroth, was durch die ganze Masse durchgeht; nach dem Erkalten erscheint sie goldgelb. Wasser zieht daraus neutrales wolframsaures Natron aus, während sich goldgelbe Krystallschuppen abscheiden. Man erhält diese Verbindung am besten auf die Art, daß man wolframsaures Natron mit soviel Wolframsäure zusammenschmilzt, als es aufzulösen vermag, worauf man die geschmolzene Masse in einer Glaskugel bei gelinder Hitze durch Wasserstoffgas reducirt. Nach dem Auswaschen und Trocknen erscheint die Verbindung theils in Gestalt regelmäßiger Würfel, theils als feine Metallflittern, so ähnlich metallischem Golde, daß man sie mit einander verwechseln könnte. Auf nassem Wege wird sie weder von kaustischen Alkalien, noch von Königswasser oder anderen Säuren verändert, die Flußsäure ausgenommen, von welcher sie aufgelöst wird. Dagegen wird sie auf trockenem Wege bei höherer Temperatur von Sauerstoffgas, von Schwefel und Chlor zersetzt. Sie besteht aus 12,4 Th. Natron und 87,6

Das Wolframoxyd, d. i. NW^4 . Sie liefs sich nicht durch directe Verbindung von Wolframoxyd und Natrium hervorbringen; es wurde dabei Wolfram reduziert und wolframsaures Natron gebildet. — Eben so wenig konnte eine entsprechende Kali-Verbindung hervorgebracht werden.

Von Chlorwolfram hat Wöhler 3 verschiedene Verbindungsstufen hervorgebracht. Die eine entspricht der Säure, ist also WCh^6 . Man erhält sie, wenn das Oxyd in Chlorgas erhitzt wird. Sie ist flüchtig und sublimirt sich in, der Borsäure ähnlichen, Gruppen. In Wasser zersetzt sie sich langsam in Salzsäure und Wolframsäure. In der Luft erhitzt, zerfallen ihre Dämpfe durch die Feuchtigkeit der Luft oder durch die Wasserdämpfe der Spiritusflamme zerfallen und es vertheilen sich grofse, den Zinkblumen ähnliche, Flocken in der Luft des Zimmers. Das dritte Chlorwolfram entspricht dem Oxyde und erhält man bei Behandlung von metallischem Wolfram mit Chlorgas. Es ist dunkelroth und schmilzt, ehe es sublimirt. Durch Wasser wird es in Salzsäure und in braunes Oxyd zersetzt. Von Kali, so wie von Ammoniak, wird es unter Wasserstoffgasentwicklung in ein wolframsaures Salz verwandelt. Das dritte Chlorwolfram wird bei der Darstellung von Salzen, so wie bei Erhitzung von Schwefelwolfram in Chlorgas, wiewohl nur in geringer Menge erhalten. Es ist flüchtiger als die anderen und sein Aussehen ist wie das der salpetrichen Säure roth, und nicht so dunkelroth, wie das der beiden anderen. Es condensirt sich in langen Nadeln von einer schönen rothen Farbe. An der Luft zersetzt es sich augenblicklich in Wolframsäure und Salzsäure. In

Chlorwol-
fram.

Wasser schwillt es, wie ungelöschter Kalk, mit Entwicklung von Wärme und Zischen, auf, indem es sich im Augenblick in Wolframsäure und Salzsäure verwandelt. Man sollte denken, daß diese Verbindung WCh^o sey, und daß die erste vielleicht, ausser Chlor und Wolfram, noch Wasser oder Sauerstoff enthalte.

Flusssäure
und Wol-
framsäure.

Wolframsäure wird von Flusssäure sehr schwer aufgelöst *). Die Auflösung ist farblos. Sie trocknet bei sehr gelinder Wärme zu einer gelben Masse ein, welche zuletzt springt und grünlich wird. Sie wird von Wasser zersetzt; der aufgelöste Theil enthält aber, eben so wohl wie der unaufgelöste, Flusssäure. Im Glühen wird die Flusssäure nicht ausgetrieben, wenn die Verbindung nicht mit einem anderen Körper in Berührung ist, wovon die Säure aufgenommen werden kann. Flusssäure verbindet sich mit wolframsauren Salzen zu einer eigenen Klasse von Verbindungen, welche nicht ganz analog mit der durch Borate und Silicate gebildeten ist. Ich habe indessen nur die 3 davon untersucht, welche mit Kali, Natron und Ammoniak erhalten werden. Das mit ersterem und das mit letzterem sind in kaltem Wasser schwer auflöslich, und krystallisiren aus einer Auflösung in kochendem Wasser in glänzenden Schuppen, gerade wie Borsäure. Das Natronsalz ist leicht auflöslich und krystallisirt schwieriger. Diese Salze enthalten Krystallwasser. Sie bestehen aus einem Atom wolframsaurer Basis, einem Atom flusssaurer Basis und einem Atom flusssaurer Wolframsäure; z. B. die Zusammensetzung des Kalisalzes wird aus-

*) K. Vet. Acad. Handl. II. H. p. 340.

gedrückt durch $\text{K F} + \text{W}^2 \text{F}^2 + \text{K W}^2 + \text{Aq.}$, worin man den ersten und letzten Term als zu flusssaurem Wolframkali verbunden betrachten kann.

Molybdän verhält sich auf eine völlig analoge Molybdän. Weise zur Flusssäure; die Molybdänsäure wird aber viel leichter und in grösserer Menge von der Flusssäure aufgelöst. Molybdänoxid wird von dieser Säure im Augenblick in unauflöslich bleibendes Metall und in sich auflösende Säure zerlegt. Auch die molybdänichte Säure verbindet sich mit Flusssäure; in Auflösung ist die Verbindung ungefärbt, wird aber beim Eintrocknen blau. Keine derselben krystallisirt mit Flusssäure, sondern geben einen nach und nach eintrocknenden Syrup, welcher von Wasser zersetzt wird. Das Unauflöslche von der Verbindung der Molybdänsäure ist farblos, das von der molybdänichten Säure graublau, und beide enthalten Flusssäure. Die Flusssäure verhält sich zu den molybdänsauren Salzen vollkommen wie zu den wolframsauren, und das Salz, welches mit molybdänsaurem Kali erhalten wird, ist dem eben erwähnten Wolframsalze so vollkommen ähnlich, daß sie dem Aeußeren nach nicht von einander unterschieden werden können. Aber bei der Fatescirung in höherer Temperatur wird ersteres gelb und letzteres zerfällt zu einem Mehl, ohne sich zu färben. Die Formel für die Zusammensetzung ist durchaus dieselbe, wenn das Symbol des Molybdäns mit dem vom Wolfram vertauscht wird.

Liebig hat, in Uebereinstimmung mit dem, was ich von Wöhler's Versuch, das Wolframoxid mit Natron zu verbinden, anführte, gefunden, daß sowohl jenes als das Molybdänoxid von kaustischem

Alkali unter Wasserstoffgas - Entwicklung zu Säuren aufgelöst werden *).

Antimon.
Schwefelantimon.

Fabroni hat eine neue Art, Kermes zu bereiten, angegeben, welche Aufmerksamkeit verdient **). Sie besteht darin, daß man 3 bis 4 Th. rohen Weinstein auf 1 Th. Antimonium crudum nimmt, sie sehr wohl vermischt und in einem hessischen Tiegel bis zum Glühen erhitzt und bis aller Rauch von zersetzter Weinsäure aufgehört hat. Die Masse wird dann herausgenommen und wie gewöhnlich behandelt. Auf diese Weise erhält man aus weniger kostbaren Materialien mehr Kermes. Der Grund hiervon ist, daß, wenn Schwefelantimon, wie gewöhnlich, mit kohlensaurem Kali geschmolzen wird, ein Theil des Antimons seinen Schwefel gegen Sauerstoff mit einem Theile des Kali's austauschen muß, und da hierdurch keine starke Säure entsteht, so verbindet sich bloß ein Theil davon mit Kali und ein anderer Theil mit Schwefelantimon zu Crocus, und dies Alles geht bei dem gewöhnlichen Prozesse verloren. Bei dem von Fabroni vorgeschlagenen geschieht die Reduction des Kali's auf Kosten der Weinsäure und die Portion Antimon, welche ihren Schwefel verliert, scheidet sich metallisch aus und bildet folglich keinen Crocus. Diese Bereitungs-Methode beweist ferner, daß der Kermes kein Antimonoxyd enthält, denn der Vorzug der Operation gründet sich gerade darauf, daß dieses nicht gebildet werden konnte. Außerdem wird dies auf das Klarste dadurch bewiesen, daß natives Schwefelantimon durch Kochen in kohlen-

*) Kastner's Archiv. II. 57.

**) Annales de Chimie et de Ph. T. XXV. p. 7.

saurem Kali oder Natron aufgelöst wird, ohne dass sich Kohlensäure entwickelt und ohne dass die Flüssigkeit, nach der Abscheidung des Kermes, eine Schwefel-Verbindung enthält. Man hat den Kermes für hydrathionsaures Antimonoxyd erklärt. Diefes mag sich so verhalten, wenn man nur zugiebt, dass zwischen Kermes und dem auf trockenem Wege bereiteten Schwefelantimon kein anderer Unterschied ist, als zwischen salzsaurem Baryt und Chlorbaryum.

Henry d. j. und Garot haben eine neue Verbindung von Schwefelantimon mit Jod entdeckt. Sulfojodür
von Anti-
mon. Man erhält sie, wenn gleiche Theile Schwefelantimon und Jod, wohl getrocknet, sehr genau mit einander vermischt und bei einer äußerst geringen Hitze auf der Sandkapelle sublimirt werden *). Es bildet sich dabei ein rothes Gas, welches sich zu glänzenden, durchscheinenden, hochrothen Schuppen condensirt, die bisweilen wie die Blätter von Farrenkraut zusammengefügt sind. Durch eine mit vieler Sorgfalt angestellte Analyse fanden sie dieselben zusammengesetzt aus 23,2 Antimon, 8,9 Schwefel und 17,9 Jod, oder aus Antimon, mit derselben Menge Schwefel, wie zuvor, und zugleich mit derjenigen Menge Jod, welche das Metall ohne Schwefel aufnehmen würde, d. i. SbS^3I^6 . (Ich erinnere hier, dass beim Chlor, dass das, was in den Tabellen für das Gewicht von einem Atom Superoxydum jodicum genommen ist, eigentlich das Gewicht von 2 Atomen oder Volumen Jod ist). In Bezug auf die Art, wie man diese Verbindung betrachten soll, so geben

*) Journal de Pharmacie. 1824. Bulletin des travaux, p. 211.

sie, und vielleicht mit Recht, derjenigen den Vorzug, nach welcher Schwefeljod darin als ein, dem Schwefelcyan ähnlich, zusammengesetzter Körper zu betrachten ist, mit welchem sich Antimon verbindet, und wodurch die Formel $\text{Sb} + 3 \text{SI}^2$ wird. Die Bildung dieses Körpers ist indessen noch auf keine genügende Art erklärt; denn sie geben an, daß nach der Sublimation Antimonoxyd zurückbleibe, ohne daß man eigentlich einsehen kann, woher der Sauerstoff kommt oder wohin der Schwefel geht.

Der neue Körper schmilzt in der Wärme und sublimirt sich; aber bei plötzlich verstärkter Hitze wird er zersetzt, indem sich Metall und Schwefel oxydiren und Jod sich entwickelt. Er schmeckt stechend, unangenehm, und riecht, wie verschiedene Schwefelverbindungen, unangenehm. Vom Sonnenlichte wird er nicht verändert. Von Wasser wird er zersetzt, das Antimon oxydirt sich zu Oxyd, das Jod verwandelt sich in Hydriodsäure, welche sich auflöst, und der Schwefel bleibt unverändert, mit Oxyd vermengt, zurück, wovon er durch Cremor tartari leicht getrennt werden kann. Von Alkohol und Aether wird die Verbindung ebenfalls zersetzt, indem dieselben Jod ausziehen und Schwefelantimon als ein gelbes Pulver abscheiden. Man könnte hier fragen, ob dieses Pulver nicht Crocus antimonii ($\text{Sb} + 2 \text{Sb S}^3$) sey, und ob nicht die Alkohol-Auflösung eine entsprechende Menge Hydriodsäure enthalte. Weder gasförmige schweflichte Säure noch Schwefelwasserstoffgas wirken darauf. Von Chlorgas wird sie zersetzt. Die Wirkung der Säuren und Alkalien ist eine Folge der erwähnten Zersetzung vermöge ihres Wassers und ihrer bekannten Wirkung

die dabei gebildeten Producte. Aus der Arbeit, welche Henry und Garot über die Verbindungen des Jods mit anderen Schwefelmetallen anzustellen sprechen, wird es interessant seyn zu erfahren, ob diese Verbindungsart dem Jodschwefel im Allgemeinen zukomme, oder ob es eine Eigenthümlichkeit des Antimon sey, ähnlich derjenigen, mit Sauerstoff und Schwefel oder mit Sauerstoff und Selen zu bilden.

Soubeiran hat verschiedene Irrthümer in den Weisungen der französischen Pharmacenten über den Tartarus antimonialis berichtigt *), was ich indess begreife, weil wir diese Meynungen nie mit ihnen theilen. Er hat dabei eine Analyse von Spießglanzantimontheil, welches aus 91,5 Antimonoxyd, 1,9 Schwefelantimon, 3,2 Eisenoxyd und 4,5 Kieselerde bestand. Diese Zusammensetzung kann indess sehr verschieden seyn, indem diese glasige Substanz keines andern ist als Crocus antimonii, zusammengesetzt aus einem Silicat von Antimonoxyd mit Antimonoxyd. Er untersuchte ferner die von Phillips angegebene und in der London'schen Pharmacopoe vorgeschriebene Methode, dieses Salz zu bereiten, was durch Auflösung von reinem Antimon in concentrirter Schwefelsäure durch nachheriges Abspülen der Säure mit Wasser erhalten wird. Er hat gezeigt, daß dabei schwefelsaures Antimonoxysalz ($\text{Sb} \text{S}$) entsteht, welches bei der Auflösung in saurem Kali theils Tartarus antimonialis bildet theils die Entstehung eines sauren, nicht krystal-

Weisungen
Kali - Antimon.

lisirenden, aus Weinsäure, Kali und Schwefelsäure bestehenden Salzes veranlaßt, welches das AuskrySTALLISIREN des anderen Salzes bedeutend hindert. Von diesem sauren Salze werde ich in der Pflanzen-Chemie mehr anführen. Soubeiran hat indessen geglaubt, daß in diesem Falle nur Tartarus antimonialis und schwefelsaures Kali gebildet werde, und daß freye Schwefelsäure und freye Weinsäure im Uebrigen in ihren Verwandtschaften sich das Gleichgewicht hielten; aber diese Vorstellung gilt nur für die Masse, so lange sie in Auflösung ist. Die hier angeführten Ungelegenheiten finden nicht statt, wenn das Antimonoxyd und das weinsaure Salz nach der Vorschrift unserer Pharmacopöe bereitet werden *).

Tantal.

Bei den Versuchen, welche ich über die Zusammensetzung des Tantalits im J. 1815 zu Fahlun anstellte, versuchte ich in Gesellschaft der Hrn. Gahn und Eggertz das sogenannte Tantaloxyd oder die Tantalsäure zu reduciren, wobei wir einen mit bestimmten Eigenschaften begabten Körper erhielten, welchen wir für Tantal hielten. Zu ganz demselben Resultate war vor uns Ekeberg gelangt, wie ich aus den von ihm hinterlassenen Tantal-Präparaten gefunden habe, die durch einen glücklichen Zufall in meine Hände kamen. Die Versuche über

*) Diese Vorschrift ist: Natives Schwefelantimon wird so lange geröstet, als es noch etwas Schwefel enthält. Es bildet sich dabei antimonichte Säure, welche gepulvert und mit $\frac{1}{2}$ ihres Gewichtes Schwefelantimon vermischt und geschmolzen wird. Es entweicht schweflichte Säure und Antimonoxyd bleibt zurück. Dieses wird gepulvert und durch Kochen in Cremor tartari aufgelöst.

Verhalten der Flußsäure zu anderen Säuren
Ich mich dazu, auch die Tantal säure damit zu
reduciren und damit Salze zu bilden, analog denen,
welchen Kiesel und Zirconium reducirt wurden,
mit jenen glückte es mir Tantal auf analoge
Weise zu erhalten *). Auf diese Art dargestellt, ist
es etwas ganz anderes, als wie es durch Re-
duciren mit Kohle erhalten wird. Es bildet ein
feines Pulver, welches unter dem Polirstahle
einen sehr characterisirten metallglänzenden, eisen-
farbenen Strich annimmt. In diesem Zustand leitet
Tantal nicht deutlich die Electricität. Es ent-
zündet sich weit unter der Glühhitze und verbrennt
in Tantal säure. Es wird nicht von Salzsäure, Sal-
petersäure, noch von Königswasser aufgelöst. Con-
centrirte Schwefelsäure löst im Kochen eine Spur da-
von auf. Flußsäure löst es mit Wasserstoffgas-Ent-
wickelung auf, und von einem Gemenge von Fluß-
säure und Salpetersäure wird es mit der größten
Leichtigkeit aufgelöst. Bei Vergleichung zwischen die-
sem Tantal und dem, welches ich früher dafür hielt,
fiel mir ein so großer Unterschied in den Eigen-
schaften, daß es daraus klar wurde, daß Tantal bis-
her noch nicht bekannt war.

Wenn Tantal in einer Atmosphäre von Schwe- Schwefel-
tantal.
wasser zum Glühen erhitzt wird, so entzündet es sich
heftig, und verwandelt sich in eine metallglän-
zende, graue, feinblättrige, dem Graphit ähnliche
Substanz, welche bleigrauen Strich giebt und sich zu-
drücken und poliren läßt. Es leitet die
Electricität sehr bestimmt. Es wird am leichtesten

auf die von Heinrich Rose angegebene Art erhalten, indem man nämlich über in einer Porzellanröhre stark glühende Tantalsäure Dämpfe von Schwefelkohlenstoff leitet. Schwefeltantal wird weder von Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure noch Flußsäure aufgelöst. Aber von Königswasser wird es im Kochen oxydirt und von einem Gemenge von Flußsäure mit Salpetersäure wird es mit Hinterlassung von Schwefel aufgelöst. Es wird auch nicht beim Kochen mit einer starken Lauge von kaustischem Kali aufgelöst; wird es aber in einem Gefäße, in welchem kein Luftwechsel statt haben kann, mit Kalihydrat geschmolzen, so wird es aufgelöst und man erhält eine orangerothte Masse, welche nach dem Erkalten diese Farbe behält. Wird diese Masse mit Wasser übergossen, so wird sie im Augenblick wieder schwarz und die Auflösung enthält, statt hepatisch zu seyn, bloß Kali. Beim Schmelzen erzeugte hier ein Theil Tantal mit dem Sauerstoff von einem Theile Kali tantalsaures Kali, während das Kalium mit dem Schwefel Schwefelkalium bildete, welches das Schwefeltantal auflöste. Das Hinzukommen von Wasser ändert die Affinitäten, die Tantalsäure wird wieder Schwefeltantal und die schwarze Masse ist wieder erzeugtes Schwefeltantal, welches in dünnen Massen dunkel blaugrün durchscheinend ist. Schwefeltantal brennt in der Luft, verträgt aber, ehe es sich entzündet, eine viel stärkere Hitze als Tantal.

Chlortantal. Tantal entzündet sich im Chlorgase und brennt mit Lebhaftigkeit. Das Product ist ein dunkelgelbes Gas, welches sich zu einem blaß strohgelben, nicht im mindesten krystallinischen Pulver condensirt. Von Wasser wird es mit Zischen in Salzsäure und Tan-

Säure zersetzt. Die gelbliche Farbe ist der Verbindung eigenthümlich und rührt nicht von Eisen her. Wird Chlortantal mit Auflösung von Cyaneisenkalium übergossen, so oxydirt sich das Tantal nicht, sondern verwandelt sich in Cyaneisentantal, welches ^{Cyaneisen} ^{tantal.} eine dunkel orangegelbe Substanz ist, die nicht vom Wasser zersetzt, und beim Trocknen dunkler und schwarz wird.

Als ich Tantal zu Säure verbrannte, so nahm es ^{Tantalsäure.} 100 Th. ungefähr 15 an Gewicht zu; da ich aber nicht sicher seyn konnte, es vollkommen frey von Wasser angewandt zu haben; wovon die geringste Vermengung, wegen seiner großen Capacität für Sauerstoff, das Resultat bedeutend ändert, so zog ich vor, den Sauerstoffgehalt durch Verbrennung des Schwefeltantals zu bestimmen, wodurch es sich ergab, daß die Tantalsäure aus 88,49 Th. Tantal und 11,51 Th. Sauerstoff besteht; bei weiterer Untersuchung der Multipeln, worin der Sauerstoff der Basen ist, dem der Tantalsäure in den Tantalaten steht, fand ich, daß z. B. im künstlich dargestellten tantalösen Baryt 100 Th. Tantalsäure nicht völlig 40 Th. Baryterde aufnehmen, deren Sauerstoff sehr nahe $\frac{1}{3}$ dem der Säure beträgt, und dieß wird auch noch durch die Analyse einiger natürlich vorkommenden Tantalate bekräftigt. Es scheint hieraus zu folgen, daß die Tantalsäure 3 Atome Sauerstoff enthält, und in diesem Falle wiegt ein Atom Tantal 2305,75 und ein Atom Tantalsäure 2605,75. Die wasserhaltige Tantalsäure ist $Ta Aq^3$.

Vor dem Glühen wird die Tantalsäure von Fluß- ^{Flußsaure} ^{Tantalsäure} saure aufgelöst, nachher aber nicht mehr. Durch richtig geleitete Erwärmung kann die Auflösung

durch Abdampfung zum Krystallisiren gebracht werden. Diese Krystalle sind wasserhaltige Flußsäure und flußsaure Tantalsäure, analog der flüssigen kieselhaltigen Flußsäure. An der Luft verwittern sie und werden milchweiß, wobei die wasserhaltige Flußsäure verfliegt und die neutrale Verbindung zurückbleibt. Diese wird auch durch Eintrocknung der Auflösung erhalten. Die Flußsäure wird im Glühen nicht ausgetrieben, wenn alles Wasser völlig entfernt war. Diese Verbindung ($Ta^2 F^3$) wird vom Wasser zersetzt, welches eine basische, das heißt mit Tantalsäure übersättigte, Verbindung unauflöst. Die saure Auflösung giebt mit Salzbasen eigene flußsaure Tantalsalze, von welchen das mit Kali am beständigsten ist. Sie haben alle die Eigenschaft, im Kochen von Wasser mehr oder weniger zersetzt zu werden, wobei eine an Tantalsäure reichere Verbindung gefällt wird. Flußsaures Tantalalkali schmilzt bei einer höheren Temperatur, ohne zersetzt zu werden, und obgleich es auf nassem Wege leicht von Schwefelsäure zersetzt wird, so kann es doch mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen werden, ohne daß die Flußsäure ausgetrieben wird.

Tantaloxyd. Der Körper, welcher durch Glühen der Tantalsäure mit Kohle erhalten wird, und welchen ich früher für Tantal hielt, ist Tantaloxyd. Es ist braun, nicht im mindesten metallisch und wird beim Pulvern etwas heller. Es wird von keiner Säure angegriffen und selbst ein Gemenge von Salpetersäure und Flußsäure wirkt nicht darauf. Es verpufft mit Salpeter, und als ich dabei das Gas über Kalkwasser aufsammele, um zu sehen, ob diese Verbindung vielleicht mit Kohlentantal vermengt wäre, fand ich

die bemerkenswerthen Spuren von Kohlensäure. Ist es zum Glühen erhitzt, so entzündet es sich und verbrennt zu Tantsäure, wobei es ungefähr 4 auf 100 an Gewicht zunimmt. Berechnet man den Sauerstoff, welchen es zuvor enthielt; so sieht man, daß es beim Verbrennen $\frac{1}{2}$ mal so viel nimmt, als es zuvor enthielt, woraus hervorgeht, daß dieses Oxyd 7,98 p. C. Sauerstoff enthalten und 1 Atom Tantal und 2 Atomen Sauerstoff, Ta, be- stehen muß. Ich werde unten beim Artikel Minera- le zeigen, daß dieses Oxyd im Mineralreich vor- kommt.

Ich habe im Jahresbericht 1824 des metallischen Titan. erwähnt, welches von Wollaston in den Abfällen von einem englischen Hohofen gefunden worden ist. Diese zuvor noch nicht bemerkte Er- scheinung ist nun auch von Walchner in den Abfällen des Bodensteins von dem Hohofen zu Kan- zen im Badischen Oberlande beobachtet worden *). Von ihm damit angestellten Untersuchungen zei- te, daß es in Würfeln krystallisirtes, reines metal- lisches Titan war. Das bei diesem Hohofen ver- arbeitete Erz war Bohnenerz, worin er vor dem Erhitzen Spuren von Titan entdeckte.

George versuchte das Titan mit Chlor zu ver- Chlortitan. binden. Er wandte hierzu ein ähnliches metallisches Titan an, wie eben erwähnt wurde, und welches aus dem Low Moor Eisenwerk, in der Nähe von Brad- ford in Yorksire, herstammte. Bei gewöhnlicher Temperatur wird es nicht von Chlor angegriffen, wenn die Temperatur aber bis zum Glühen erhöht,

so verbinden sie sich und das Chlortitan condensirt sich dann in Gestalt einer schweren, durchsichtigen und farblosen Flüssigkeit. Es raucht stark an der Luft und riecht dabei nach Chlor. Es kann überdestillirt werden und kocht bei einer Temperatur von etwas über $+100^{\circ}$. Von einer geringen Menge Wassers wird es mit einer fast explosiven Entwicklung von Chlor zersetzt, wobei sich zugleich ein festes Salz bildet. Dieses ist salzsaures Titan, ist in Wasser ganz leicht auflöslich und wird an der Luft feucht. Dieses Verhalten ist bemerkenswerth, denn es ist ganz ungewöhnlich, daß sich ein Körper mit Chlor in einem solchen Verhältnisse verbindet, daß Wasser letzteres abscheidet, oder daß sich nicht eine entsprechende Oxydationsstufe findet, wodurch Chlor in Salzsäure verwandelt werden kann. Durch einen analytischen Versuch fand George, daß vom Wasser die Hälfte des Chlors ausgetrieben wird und daß die andere Hälfte mit dem übereinstimmt, was sich nach Berechnung aus Rose's Atomgewicht für das Titan ergeben mußte. Es wäre gewiß interessant gewesen, zu erfahren, wie sich dieses Chlortitan zu Salzbasen verhält und ob nicht dadurch eine höhere Oxydationsstufe von Titan, in Verbindung mit einem Alkali, hervorgebracht werden kann.

Titansäure. Peschier hat verschiedene Verhältnisse vom Titan untersucht, wovon die Resultate so sehr mit dem im Widerspruche sind, was Andere gefunden haben, daß sie mit Recht Mißtrauen erregen *). Rutil von St. Yrieux enthält nach ihm 27,5 Procent

*) Bibliotheque universelle XXVI. 43. und Schweigger's Journal XII. 220.

oxyd, während kein anderer Chemiker im Rutil
als Spuren von Eisen fand. Ferner kann man
geschlämmtem Rutilpulver durch Kochen mit
einer titanichte Säure ausziehen, welche nach
Verdampfen als ein gelbes Pulver erhalten wird.
In Alkohol auflöslich ist; durch Glühung des
oxyds mit Salpeter erhält man titansaures Kali,
welches, nach Zersetzung mit Schwefelsäure und Ein-
wirkung der Masse, Titansäure giebt, wenn die-
se mit Alkohol behandelt wird; aus welcher Auf-
lösung die Säure in nadelförmigen Krystallen an-
fällt. Wollaston's reines Titanmetall vom Hoh-
bei Merthyr Tydwil, wurde durch Peschier's
Säure zu titanichtsaurem Eisenoxyd, u. s. w. Ich
habe noch einmal, beim Artikel Mineralogie, auf
Peschier's Arbeiten mit Titan zurückkommen.

Es ist eine der schwierigsten Aufgaben, die Titan-
säure (das ehemals sogenannte Titanoxyd) aus ihren
Verbindungen mit verschiedenen Erden abzuscheiden,
da sie hat z. B. mit der Zirconerde so gemeinschaft-
liche Charactere, daßs man bis jetzt noch keine Me-
thode kennt, sie quantitativ von einander zu trennen.
In Untersuchung eines Minerals, welches sie beide
enthält, habe ich einige Versuche angestellt, deren
Resultate ich, obgleich sie negativ ausfielen, der
Öffentlichung werth halte *). Man giebt allgemein an,
daß die Zirconerde in kohlensauren Alkalien auflös-
lich sey, ohne daßs man dieß von der Titansäure po-
stulirt. Ich habe gefunden, daßs sie beide unter
den Umständen ungefähr in gleicher Menge auf-
gelöst sind. Die Titansalze werden bisweilen nicht

Trennung
der Titan-
säure von
Zirconerde.

von Talkerde, Bleyoxyd, Kupferoxyd und Eisenoxyd sind leicht auflöslich. Das Ammoniaksalz, in einem Destillationsgefäß von Platin erhitzt, giebt erst einen Theil des flusssaueren Ammoniaks, welches es enthält, ab, worauf sich das übrige beim anfangenden Glühens als ein saures Salz sublimirt, ohne allen Rückstand zu lassen. Wasserfreye flusssaure Titansalze vertragen ohne Zersetzung Glühhitze. Aus den wasserhaltigen folgt etwas Titan mit der Flusssäure, obgleich dieser Körper, außer in Verbindung mit Ammoniak, sonst nicht flüchtig zu seyn scheint. Man sieht hieraus, daß das Verhalten der Titansäure zur Flusssäure kein Mittel darbietet, das Titan von anderen Körpern zu trennen, wenn anders nicht das Verhalten des Ammoniaksalzes hierzu benutzt werden könnte, und es wäre dann möglich, daß dieß ein Mittel abgäbe, um z. B. die Titansäure von der Zirconerde zu trennen, was ich nicht versucht habe.

**h. Electro-
positive-
re Metalle.**
Palladium
von Platin
zu unter-
scheiden.

Palladium und Platin gleichen sich dem Ansehen nach so sehr, daß auch das geübteste Auge sie nicht würde von einander unterscheiden können. Eine Art, sie zu unterscheiden, ist gewiß die Bestimmung ihres ungleichen specifischen Gewichtes, aber auch diese ist bei kleineren Stücken nicht ohne Wägung möglich. Nach Le Baillif*) kann man sie mit Sicherheit von einander unterscheiden, wenn man auf das Metall einen kleinen Tropfen von Jod-Auflösung in Alkohol tropft und ihn über der Lichtflamme abraucht. Palladium wird davon schwarz, Platin aber wird nicht im mindesten davon verändert **).

*) Schweigger's Journal. N. R. XII. 120.

**) Man könnte zur leichtern Unterscheidung dieser Me-

Wöhler hat bei Fortsetzung der Versuche, welche ich im Jahresberichte 1825. p. 69. anführte, die merkwürdige Eigenheit beim Palladium gefunden, nämlich, in die Flamme einer Spirituslampe gehalten, zu rußen zu werden und fortwährend immer mehr Ruß abzugeben *). Bereitet man sich, auf gleiche Weise wie beim Platin, eine schwammige Masse von Palladium, bringt sie zum Glühen und legt sie noch glühend auf den Docht einer nicht angezündeten Spirituslampe, so fährt der Palladiumschwamm zu glühn fort, bedeckt sich mit Ruß und vergrößert sich um den Vielfachen seines ursprünglichen Volums, so daß sich endlich selbst der Docht mit einer glühenden Perücke von Kohle bedeckt, während sich beständig saure Dämpfe von brenzlicher Essigsäure (Lampensäure) in Menge erzeugen. Nimmt man ein Stück von dieser Kohlenmasse, selbst vom äußersten Ende, ab, und verbrennt es, so bleibt Palladium in der Form der verbrannten Kohlenmasse zurück, welches zeigt, daß die Theilchen des Palladiumschwammes durch die sich dazwischen legende Kohle voneinander getrieben werden. Steckt man ein dünnes Palladium-Blech aufrecht in die Flamme einer Spirituslampe, so setzen sich darauf ähnliche warzenartige Auswüchse von Kohle ab, welche sich rasch an dem Docht von Talglichtern zeigen, und welche bald sehr an GröÙe zunehmen. Jeder von

Kohlenstoff.
Palladium.

Wie auch die sogleich anzuführende Eigenschaft des Palladiums, in der Flamme der Weingeistlampe mit Ruß bedeckt zu werden, benutzen. W.

*) Briefliche Mittheilung von Dr. Wöhler. (Auch in Pogendorff's Annalen. III. 71. W.)

diesen Auswüchsen hinterläßt beim Verbrennen ein feines Scelett von Palladium; das Palladium-Blech wird durch und durch so mit Kohlenstoff imprägnirt, daß es nicht mehr, ohne abzubrechen, gebogen werden kann. Diese Beobachtungen erklären eine Erscheinung, welche sich oft bei kleinen Platintiegeln beim Erhitzen in gewöhnlichen Spirituslampen zeigte, ehe die mit cylindrischem Docht und mit Schornstein eingeführt waren, daß sich nämlich der Tiegel bei gelindem Glühen mit Ruß bedeckte, welcher, weggenommen, im Tiegel Gruben und beim Verbrennen Platin hinterließ, wofür es also scheint, als habe auch Platin in geringem Grade diese Eigenschaft. (Vergl. Lärbok i Chemien. T. III. p. 195. Art. Platintiegel).

Salpetersau-
res Silber
mit Cyan-
quecksilber
and Cyan-
silber.

Nach den älteren theoretischen Ansichten von den Verbindungen verschiedener Körper, wie z. B. des Chlors und Cyans, betrachtete man jene als Salze einer Sauerstoffsäure mit einer oxydirten Basis, mit welchen sie auch eine so ausgezeichnete Analogie haben, daß man sie wohl schwerlich als zu verschiedenen Klassen gehörende Körper betrachten kann; die neueren Ansichten, ohne Zweifel richtiger in Bezug auf die Elemente, woraus sie bestehen, machen einen Unterschied zwischen denselben, und es erweckt deshalb jetzt eine Verbindung eines Chloretems oder Cyanetums mit einem Salze eine Aufmerksamkeit, welche es früher wohl nicht in demselben Grade erregt haben würde. Es bleibt nun noch für die neue Betrachtungsweise dieser Körper übrig, in die theoretischen Ansichten dieselbe Analogie zu bringen, welche wirklich zwischen diesen und den sauerstoffhaltigen Salzen existirt. — Wöhler hat zwey

Verbindungen entdeckt, welche zu diesen Betrachtungen Veranlassung gaben, und welche Verbindungen eines Cyanmetalls mit einem salpetersauren Salze sind *). Die eine derselben besteht aus 1 Atom salpetersaurem Silberoxyd, 2 Atomen Cyanquecksilber und 8 At. Wasser = $\text{Ag} \text{ÄÄ}^2 + 2 \text{Hg Cy}^2 + 8 \text{Ag}$, und die andere besteht aus 1 Atom salpetersaurem Silberoxyd und 2 At. Cyansilber, ohne Wasser, = $\text{Ag} \text{ÄÄ}^2 + 2 \text{Ag Cy}^2$. Um in diesem Falle die Uebereinstimmung dieser Verbindungen mit Doppelsalzen von sauerstoffhaltigen Salzen darzuthun, wollen wir uns vorstellen, in dem salpetersauren Salze sey das Silber mit einem Körper verbunden, welcher die Eigenschaft habe, sich mit Metallen zu verbinden, und welcher aus einem Volum Stickstoff und 3 Volum Sauerstoff bestehe. Dieser Körper kann nicht isolirt erhalten werden, wenn es aber möglich wäre, so würde man voraussehen können, daß er analoge Eigenschaften mit Chlor, Jod, Cyan, mit einem Wort, mit der Klasse von Körpern habe, welche, mit Metallen verbunden, Salze bilden. — Das erste der erwähnten Salze wird erhalten, wenn die wässrigen Auflösungen seiner Bestandtheile mit einander vermischt und langsam erkalten gelassen werden; das Salz schießt in Krystallen an, welche denen des Salpeters ähnlich sind. In kaltem Alkohol, so wie in kaltem Wasser, ist es schwerauflöslich; bei +100° verliert es sein Krystallwasser und wird milchweiß, ohne aber zu zerfallen. Das andere Salz wird erhalten, wenn frisch gefälltes Cyansilber in einer kochenden, nicht zu sehr verdünnten Auflösung von

*) Poggendorffs Annalen I. 131.

salpetersaurem Silberoxyd aufgelöst und die Auflösung langsam erkalten gelassen wird, wobei die Verbindung in stark glänzenden, nadelförmigen Krystallen anschießt. Von Wasser wird sie zersetzt, welches salpetersaures Silber auflöst und Cyansilber abscheidet. Erhitzt, verpuffen diese Salze mit ziemlicher Heftigkeit und mit Flamme. Wöhler versuchte ferner, ähnliche Verbindungen mit Nickel, Zink, Eisen, Bley und Palladium hervorzubringen, jedoch ohne Erfolg. Kupfer gab etwas Aehnliches. Man hat zwey Methoden, Cyankupfer zu erhalten: entweder fällt man Cyankupferkalium mit einer Säure, in welchem Falle der Niederschlag Cu Cy ist; er ist isabellgelb und wird von salpetersaurem Silberoxyd sehr schnell auf die Art zersetzt, daß Cyansilber, metallisches Silber und salpetersaures Kupferoxyd entsteht. Oder man vermischt salpetersaures Kupferoxyd mit Cyanammonium (bläusaurem Ammoniak), wodurch Cu Cy gebildet wird; ein Theil davon wird sogleich unter Entwicklung von Cyangas zersetzt, indem sich ein grüngelber Niederschlag bildet, welcher, gewaschen und sorgsam getrocknet, sich erhält. Wird dieser mit salpetersaurem Silberoxyd übergossen, so nimmt er sogleich eine dunkle Farbe an und wird bald ganz schwarz. Diese Substanz giebt ihren Gehalt an Salpetersäure und Cyan dadurch zu erkennen, daß sie beim Erhitzen mit einem schwachen, grünlichen Lichte verpufft.

Salpetersaures Silber mit Cyankupfer.

Quecksilber.
Calomel.

Die Londoner Pharmacopöe schreibt vor, der Calomel (Hg Ch^2) müsse, damit er gewiß frey von dem giftigen Sublimat (Hg Ch^4) sey, nach dem Pulvern mit einer heißen Auflösung von Salmiak gewaschen werden. Diese an sich unnöthige Vorschrift

gründet sich auf die Meynung, daß der Salmiak durch seine Verwandtschaft zum Sublimat, womit er das längst bekannte Doppelsalz (Sal alembroth) bildet, die Auflöslichkeit des Sublimats befördern soll, obgleich dieser ohne dieß in Wasser und Alkohol sehr auflöslich ist. H e n n e l hat gezeigt, daß dabei der Calomel eine Neigung, sich zu zersetzen, bekomme, und daß beim Erhitzen des Gemenges, die Masse schwarz werde, sich Quecksilber reducire, und das Doppelsalz auf Kosten des Calomels gebildet werde *). Mit Kochsalz-Auflösung geschieht dasselbe, aus einem ähnlichen Grunde. H e n r y giebt als Probe der Reinheit des Calomels an, daß, wenn er mit einer Auflösung von Salmiak gekocht wird, die Auflösung vorher nicht von kohlensaurem Alkali gefällt werden dürfe. Die London'sche Pharmacopöe, schon lange mit Recht wegen der guten Auswahl ihrer Präparate berühmt, ist wegen der Unvollkommenheit in der Redaction ihres chemischen Theiles sehr getadelt worden, und das, was wir jetzt, so wie dasjenige, was wir schon bei der Bereitung ihres Tartarus antimonialis angeführt haben, scheint zu zeigen, daß praktische Chemiker gewiß keinen Antheil daran genommen haben.

Döbereiner hat bemerkt, daß wenn 118 Gran geraspelt Zinn, 207 Gran geraspelt Bley und 284 Gran gepulvertes Wisnuth mit 1616 Gran Quecksilber von ungefähr $+18^{\circ}$ Temp. vermischt werden, bei dieser Auflösung im Quecksilber eine Erniedrigung der Temperatur erfolgt, welche bis zu -10° geht. Diese Erscheinung ist wohl im Ganzen das-

Auflösung von Metallen in Quecksilber erzeugt Kälte.

*) Journal of Science etc. XVIII. 295.

selbe, als wenn Kälte durch Auflösung von Salzen in Wasser entsteht, es ist aber auf jeden Fall sehr interessant, dieses Verhalten auf experimentalem Wege auch mit Körpern von so ungleichartiger Natur dargethan zu sehen.

Nickel.

Berthier hat gezeigt, daß Lassaigne's unvollständige Versuche über die Zusammensetzung verschiedener Nickel-Verbindungen (Jahresbericht 1824. p. 111.) zu falschen Resultaten geführt haben, und daß Rothhoff's Analyse vom Nickeloxyd und von dazu gehörigen Verbindungen, nach welchen das Atomgewicht des Nickels berechnet ist, richtig ist *). Berthier giebt dabei folgende Methode an, um reines Nickel zu erhalten. Speiss, eine Metallmasse, welche sich bei der Smalte-Bereitung in den Tiegeln ansammelt, und welche größtentheils aus Arseniknickel besteht, wird gepulvert und sehr sorgfältig geröstet; der gerösteten Masse werden Eisenfeilspähne zugesetzt, das Gemenge in Königswasser aufgelöst, filtrirt, zur Trockenheit abgedampft und wieder in Wasser aufgelöst. Man muß so viel Eisen zusetzen, daß sich alle Arsensäure damit verbinden kann, wodurch, nach dem Einfrocknen des Salzes, arseniksaures Eisenoxyd unauflöslich bleibt und in dem Wasser sich nur Chlornickel und Chloreisen auflöst. Das Eisen wird mit kohlensaurem Kali ausgefällt, welches man vorsichtig zusetzt, und womit man aufhört, so bald der Niederschlag grün zu werden anfängt. Die Flüssigkeit wird filtrirt, worauf das Durchgegangene mit kohlensaurem Natron ausgefällt wird. Der Niederschlag enthält nun Kobaltoxyd; um die-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXV. 94.

ses abzuscheiden, wird der noch feuchte Niederschlag mit Wasser zerrührt und Chlor hindurch geleitet, bis die Flüssigkeit einen Ueberschuß davon enthält. Es löst sich Chlornickel auf und das Kobaltoxyd bleibt, als Superoxyd, unaufgelöst zurück. Ein kleiner Theil Nickel bleibt in demselben Zustande zurück. Wenn in einem solchen Gemenge das Kobaltoxyd im Ueberschuß ist, so ist das Unauflösliche bloß Kobaltoxyd, und in der Auflösung findet sich dann alles Nickel, aber auch etwas Kobalt. — Von schwefelsaurem Kobalt und schwefelsaurem Nickel, auf dem Gestiebeheerd reducirt, erhielt Berthier geflossene graue Reguli, welche durch Einwirkung der Kohle einen Theil ihres Schwefels verloren hatten.

Firnhaber hat einige Versuche angestellt, welche bezwecken sollten, die Ursache des Gelbwerdens beim Zinkoxyd in der Glühhitze auszumitteln *); und wodurch er Zinkoxyd erhalten zu haben glaubt, welches nicht gelb wird, nämlich dadurch, daß schwefelsaures Zink mit Ammoniak bis zur Auflösung des Oxyds übersättigt und die Auflösung abgedampft wurde, wobei ein basisches schwefelsaures Salz niedersinkt, in dem Grade, als das Ammoniak weggeht. Als jenes geglüht wurde, erhielt er das weiße Oxyd, welches indeß nicht reines Oxyd, sondern basisch-schwefelsaures Zinkoxyd ist. Als es in Salpetersäure aufgelöst, mit kohlensaurem Ammoniak gefällt und dann geglüht wurde, ward es gelblich, wie Zinkoxyd beim Erhitzen werden muß, weil nun die Schwefelsäure in der Flüssigkeit zurückgeblieben war.

Zink.

Auf einem Mißgriff von noch unerwarteterer Art

*) Schweigger's Journal. N. R. XII. 243.

beruht die Angabe von Du Menil; daß der durch Fällung von essigsaurem Zinkoxyd mittelst Schwefelwasserstoffgas erhaltene Niederschlag eine Verbindung sey von Hydrathionsäure mit einer niedrigeren Oxydationsstufe des Zinks, als das gewöhnliche Zinkoxyd ist *). Man muß es für ein großes Unglück halten, wenn sich Gelehrte, die auch ihre unbedeutenderen Arbeiten gerne bekannt machen, in ihren Kräften verrechnen. Behutsamkeit in Schlüssen ist bei dem Naturforscher eine große Tugend, Mangel derselben vergiftet oft das edle Vergnügen, welches das Studium der Natur gewährt.

Eisen.
Kohlenstoff-
Eisen.

Karsten hat eine ausführliche Untersuchung über den verschiedenen Zustand des Eisens im weissen und grauen Gusseisen, im Stahl und Schmiedeeisen oder weichen Eisen, so wie über die verschiedenen Producte angestellt, welche durch Auflösung dieser verschiedenen Eisenarten in verschiedenen Säuren erhalten werden **). Unter diesen Producten kam eine Substanz in grauen, glänzenden Schuppen vor, welche er Graphit nennt, und welche ohne allen Rückstand verbrannte und folglich reine Kohle gewesen zu seyn scheint. Gewiß ist in diesem Falle der Name Graphit nicht richtig gebraucht, wenn es anders nicht möglich ist, daß die Säure, ohne Zerstörung der Graphitschuppen, ihren Eisengehalt ausziehen kann. Ein anderer Theil der Kohle fällt in Pulverform ab, und ist im ersten Augenblicke eine

*) A. a. O. N. R. X. 250.

**) Ueber die Verbindung des Eisens mit Kohle. Vorgel. in der königl. preuß. Akad. der Wissenschaften. Den 17. Apr. 1823. Von C. J. B. Karsten. Berlin 1823.

Verbindung von Eisen mit Kohlenstoff auf einem bestimmten Vereinigungspunkt, woraus aber die Säure allmählig das Eisen, mit Hinterlassung von Kohle auszieht, welche sich dann, indem sie das Eisen verläßt, mit Wasserstoff, und vielleicht auch mit Sauerstoff verbindet, und in kaustischem Kali auflöslich wird *). Dies ist die schon zuvor bekannt gewesene, extractartige Materie, welche sich bei der Auflösung von kohlehaltigem Eisen in Säuren, besonders Salpetersäure, bildet. Da dieser Stoff durch Alkali aus den Graphitschuppen aufgelöst werden kann, so konnte er dadurch ihre relativen Mengen besonders bestimmen, und hiernach hat er angenommen, daß sich der Kohlenstoff im Eisen in drey verschiedenen Zuständen befinde, nämlich 1) eine gewisse Portion gleichmäfsig vertheilt und in chemischer Verbindung mit der ganzen Eisenmasse, 2) eine Portion Kohle verbunden mit weniger Eisen, aber auf einer bestimmten Stufe, aufgelöst in der vorigen Masse, und 3) Kohle in ungebundenem Zustand. Der erste dieser Fälle findet sich beim weichen Eisen, der zweyte beim Stahle und der dritte beim Gußeisen. Diese Arbeit ist, wie man sieht, keineswegs ohne Interesse; aber diese Materie ist so verwickelt, so schwer durch Versuche vollkommen zu erforschen, daß die erhaltenen Resultate nicht von der bestimmten Natur sind, daß etwas Detaillirteres darüber mitgetheilt werden könnte, ohne daß es ein längerer Auszug werden würde, als es die Natur dieses Berichtes erlaubt. Es ist gewiß schwer, anzunehmen, daß Kohle in ungebundenem Zustand durch ihre, in

*) Vrgl. Jahresb. 1823.

diesem Falle bloß mechanische Interposition, die Ursache des Unterschiedes zwischen Gufseisen und Schmiedeeisen und Stahl sey, und diese Ansichten möchten deßhalb auch aus diesem Gesichtspunkt einige Berichtigung erleiden. Um einen Begriff davon zu geben, wie sich Karsten die Vertheilung der Kohle denkt, will ich anführen, daß er von einem weißen Gufseisen, worin sich durch die Analyse mit Chlorsilber 5,22 p. C. Kohle fanden, annimmt, es habe 4,62 p. C. Kohle in freyem und nur 0,60 in gebundenem Zustand enthalten. Ein graues Gufseisen hatte 4,6 Kohle gegeben, wovon 0,89 in gebundenem und 3,71 in ungebundenem Zustand. Er glaubt nicht, daß der Kohlegehalt dazu beitrage, dem Gufseisen eine dunklere Farbe zu geben, und nach den von Karsten angeführten Analysen ist das graue Gufseisen weniger kohlehaltig, als das weiße (wenn beide gleich langsam abgekühlt wurden) und er glaubt, daß der Kohlegehalt im Eisen um so geringer sey, je größer die Hitze gewesen ist, wobei es gewonnen wurde, so daß graues Gufseisen, mit Coaks erhalten, einen Kohlegehalt von nur 3,15 p. C. hatte. Uebrigens macht er darauf aufmerksam, daß wenn die im weißen Gufseisen enthaltenen 5,22 p. C. Kohle als chemisch verbunden betrachtet werden können, die Verbindung aus zwey Atomen Eisen und einem Atom Kohlenstoff bestehe, $\text{Fe}^2 \text{C}$.

Gufseisen
schwefelt
sich nicht im
Glühen.

Evain hat die interessante Bemerkung gemacht, daß sich Gufseisen nicht mit Schwefel verbinden läßt, wenn es, fast bei seinem Schmelzpunkte, in Berührung mit Schwefel gesetzt wird, und daß der Schwefel von seiner Oberfläche verdampft, ohne einen

hinzukommen *); er schmolz selbst in einem
Tiegel Schmiedeeisen mit Schwefel zu-
sammen, so daß davon der Tiegel angegriffen
wurde. Eine Stange Eisen von 2 Zoll Dicke, auf
die, nachdem sie Schweißhitze erlangt hatte,
eine vierseitige Schwefelstange stellte, wurde in
einem mit einem vierseitigen Loche durchbohrt,
ein Stück Stahl, auf dieselbe Art behandelt,
schneller durchbohrt (ungefähr in einer
Minute Zeit). Diese Versuche scheinen zu zei-
gen, daß zwischen der Zusammensetzung des Stahles
und des Eisens ein wesentlicherer Unterschied
vorhanden ist, als nach Karsten's Vermuthung, er
von einer Einmischung von ungebundenem
Schwefel, erklärt werden kann; denn dieser
kann verhindern können, daß die Affinität
des Schwefels zum Eisen wirksam werde,

Man hat einen recht netten Versuch erdacht, Schwefel-
eisen.
die Verbrennung in Schwefelgas zu zeigen. Man
nimmt einen Flintenlauf an dem Schwanzschrauben-
ende zum vollen Glühen, wirft ein Stück Schwefel
hinein, so verkorkt die Mündung. Wird das Zünd-
rohr oben gehalten, so wird daraus Schwefel-
gas abgeblasen. Wird nun ein Eisendrath oder ein
Gitter hineingehalten, so verbrennt es
hellroth, mit fast gleichem Glanze wie in
Schwefelgas. Die Ursache der Entzündung ist die
Berührungsgrenze des Schwefelgases mit der
Luft, steht,

hier hat die Kruste von verbranntem Eisen Eisen-Ham-
merschlag.

untersucht, welche sich auf den Platten während des Erhitzens im Glühofen vor dem Walzen bildet, und hat gefunden, daß sie aus einer eigenen Oxydationsstufe des Eisens bestehe *). Dieser Ueberzug von Oxyd wächst bisweilen bis zur Dicke von einer oder $1\frac{1}{2}$ Linie an, und besteht dann aus zwey deutlich ungleichen und bestimmt getrennten Lagen, von welchen die äußerste im Bruche dicht, metallglänzend und eisengrau ist, die innere dagegen körnig, weniger glänzend und blasig. Die äußerste Schicht der äußeren giebt rothen Strich. Irrigerweise hat Berthier angeführt, daß der compacte Theil zu innerst und in Berührung mit dem Eisen sitze. Man kann nicht finden, daß er untersucht hat, ob zwischen den beiden Lagen ein Unterschied statt finde. Er löste dieses Oxyd in concentrirter Salzsäure auf, welches leicht und mit Wärme-Entwicklung vor sich gieng, hierauf fällte er die Auflösung mit kohlensaurem Ammoniak, welches das Eisenoxyd mit Hinterlassung des Oxyduls abschied. Er erhielt dabei zwischen 34 und 36 p. C. Eisenoxyd, woraus er schließt, daß diese Verbindung eine neue Oxydationsstufe sey, welche durch die Formel $2\text{Fe} + \text{Fe}$ bezeichnet werden könnte, und deren Sauerstoffgehalt sich zu dem des Oxyduls wie 7:6 verhielte, in Folge dessen also das Eisen 4 Oxydationsstufen hätte, deren relativer Sauerstoffgehalt sich verhielte wie 6, 7, 8 und 9. Ohne weder diese Resultate zu bestreiten noch ihnen Beyfall zu geben, muß ich bemerken, daß man von dieser Arbeit noch nicht annehmen kann, daß sie ein entscheidendes Resultat gegeben habe, sondern daß sie

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. p. 19.

eine Aufforderung zu einer genaueren Untersuchung sey. Berthier hat ferner gefunden, daß wenn Eisenoxyd oder Eisenoxyd-Oxydul in Pulverform in einen Kohlentiegel gelegt und strenge und lange erhitzt werde, man zunächst der Kohle eine Lage von porösem, reducirtem Eisen erhalte, wovon die äußerste Kruste bisweilen stahlartig wird, daß aber das eingeschlossene Oxyd nie weiter als bis zu dem erwähnten reducirt werde und daß kein freyes Oxydul entstehe. Er erwähnt mit Recht der sonderbaren Uebertragung des Sauerstoffs von der Oberfläche des Oxyds zu der des Metalles bei der Bildung des Hammerschlags, und von der Oberfläche des Oxyds zu der der Kohle bei der Reduction im Kohlentiegel, was offenbar von derselben Natur ist, wie die Uebertragung des Kohlenstoffs beim Stahlbrennen.

Das sogenannte Chamäleon minerale war sehr lange der Gegenstand chemischer Untersuchungen, bis daß Che villot und Edwards entdeckten, daß es aus einem Salz gebildet sey, in welchem die Säure aus Mangan, mit noch mehr Sauerstoff als im Superoxyd, bestehe, und daß dieses Salz im neutralen Zustande schön roth und im basischen grün sey, und daß durch Verdünnung mit Wasser ein Theil Kali im basischen Salze in den Zustand von Hydrat versetzt, daß dadurch das Salz neutral gemacht und seine grüne Farbe in die rothe verwandelt werde. Es glückte ihnen indess nicht directe die Mangansäure zu isoliren. Sie vermischten Schwefelsäure mit Krystallen von mangansaurem Kali in einem Stengelglase, setzten einige Tropfen Wasser zu und fanden, daß sich ein rother Dampf entwickelte, welcher sich auf den Seiten des Glases in rothen Tropfen condensirte

Mangan-
säure.

und sich da zersetzte. Von diesen Tropfen vermuteten sie, es sey Mangansäure. Forchhammer versuchte nachher dieselbe dadurch zu erhalten, daß er mangansaures Kali mit einem Bleysalze fällte und den Niederschlag mit Schwefelsäure zersetzte. Frommherz hat eine ausführliche Untersuchung über diese Säure angestellt und eine sehr leichte Art, dieselbe zu erhalten, angegeben *). Man vermischt 2 Theile salpetersauren Baryt mit 1 Theil Manganoxyd sehr genau und erhitzt das Gemenge zum Rothglühen. Nach dem Erkalten ist die Masse grün. Sie wird zu feinem Pulver gerieben, mit 24 bis 30 mal ihres Gewichts Wasser vermischt, und hierdurch ein Strom von reinem kohlensaurem Gas geleitet. Dabei rührt man die Flüssigkeit fleißig um. Es bildet sich kohlensaurer Baryt und eine tief violette Auflösung von Mangansäure; wenn der Niederschlag nicht mehr grün ist, so läßt man ihn sich absetzen und gießt die Flüssigkeit von dem braunen Niederschlag ab, welcher aus kohlensaurem Baryt und Manganoxyd besteht. Die Flüssigkeit wird $\frac{1}{4}$ Stunde lang zur Austreibung der Kohlensäure gekocht, wodurch sich kohlensaurer Baryt und auch Manganoxyd, von zersetzter Säure, abscheiden. Sie wird abgeklärt und dann kochend bis zu $\frac{3}{4}$ abgedampft, wieder geklärt und hierauf bis zu ganz wenig abgedampft. Bei diesen Abdampfungen wird sie immer theilweise zersetzt und setzt Oxyd ab, so daß sie selten ganz frey von eingemengtem Oxyd erhalten werden kann. Während des Erkalten schießt die Säure in einer Zusammenhäufung von kleinen, nadelförmigen Kry-

*) Schweigger's Journal XL. 257.

A Mit Schwefelsäure lässt sich die Mangan-
 en, aber bei der
 Säure durch Zer-
 setzung Che villot's
 Zusammensetzung
 ist sie nämlich aus
 auerstoff besteht
 welches beträgt *)
 er, dessen Sauer-
 Sie kann nicht
 werden und wird
 in stärke zerfällt
 dunkel carmin-
 tenach bitter und
 eruch. Sie farb
 anganoxyd. Un-
 chtig. Die roth
 elche durch dies
 se übergeht, ver-
 das grüne man-
 mit Schwefelsäure
 ert, so bildet sie
 Mangansäure mit
 haben einen ganz
 dem kohlensäure-
 ung der Mangan-
 lösung der Man-
 • 1,005 spec. Ge-
 kel violett und be-
 urch Verdünnen
 it hell carminroth
 10 th. 100 th.
 11. 729 11 07
 10 27 100 11 11

Sie besitzt den eigenthümlichen Geschmack der Säure und zum Theil auch den Geruch des Dampfes. Das Licht zersetzt allmählig diese Auflösung. Die sehr verdünnte Säure wird durch Kochen, und selbst in einer Temperatur von $+ 50^{\circ}$ zersetzt; die sehr concentrirte aber kann ganze Stunden lang ohne bemerkenswerthe Zersetzung gekocht werden. Die feste Säure verliert bei einer noch nicht zu $+ 100^{\circ}$ gehenden Temperatur sowohl ihr Wasser als ihren Sauerstoff. — Sauerstoff, Stickstoff und Chlor wirken nicht darauf. Jod oxydirt sich damit zu Säure. Schwefel, Phosphor und Kohle oxydiren sich in ihrer Auflösung zu Säuren. Ein Strom von Wasserstoffgas zersetzt die Mangansäure, dergleichen Phosphor-, Kohlen- und Schwefel-Wasserstoffgas, so wie auch die Wasserstoffsäuren im Allgemeinen und Schwefelkohlenstoff. Sauerstoffsäuren mit einfachen Radicalen zersetzen sie nicht, aber Sauerstoffsäuren mit zusammengesetztem Radical zersetzen sie, dergleichen auch die niedrigeren Säuerungsstufen der Körper. Sie wird von Metallen, selbst auch von Silber, und nur mit Ausnahme des Zinns, zersetzt. (Gold und Platin wurden nicht versucht). Alle organische Materien, selbst nicht das Filtrirpapier ausgenommen, zersetzen dieselbe. Frommherz hat zu finden geglaubt, daß bei allen organischen Materien, worin sich der Wasserstoff zum Sauerstoff wie im Wasser verhält, Kohlensäure entwickelt werde, und daß dieß bei denen nicht geschehe, wo Wasserstoff im Ueberschuß vorhanden sey. Er fand, daß Aether und Alkohol mit Gasentwicklung zersetzt wurden. Letztere bemerkt man, indeß meistens, wenn Alkohol mit Wasser vermischt wird, weil Alkohol für Luft

seine Capacität hat als Wasser; auch fand sich in entwickelten Gase keine Kohlensäure. Mit Natron, Baryt und Strontian verbindet sich Mangansäure zu Salzen; die anderen Basen aber nicht einmal durch doppelte Zersetzung ganz solche Verbindungen; indeß giebt mangansaures keinen Niederschlag mit den Salzen von Thonerde, Talkerde, Zinkoxyd, Cadmiumoxyd, Kobalt-, Nickeloxyd, Eisenoxyd, Kupferoxyd, so wie nicht mit salpetersaurem Silberoxyd und den Lösungen von Chlorgold und Chlorplatin. Der aus Krystallen erhaltene Niederschlag ist nicht mangansaures Bleioxyd, sondern ein Gemenge von Manganoxyd und braunem Bleysuperoxyd; denn Kali löst die Mangansäure aus, aber Schwefelsäure re-
sultirt dieselbe.

Es ist gewiß ein sehr interessanter Umstand, daß ein Metall, welches zu den electropositivsten gehört, als Radical einer Säure werden kann. Ein berühmter Chemiker hat, in Bezug hierauf, geäußert: wenn man bedenkt, daß bisweilen ein und dasselbe Metall, wenn es mit ungleichen Mengen Sauerstoff verbunden ist, zugleich eine starke Salzbasis und eine starke Säure bildet, so verliert das electrochemische System viel von seiner Bedeutung. So z. B. führt Chrom unter den electronegativen Metallen auf, das eine starke Säure bildet, ungeachtet es mit Sauerstoff auch eine starke Salzbasis bildet. Man wird an dem electropositiven Ende aufgeführt, weil es eine starke Salzbasis giebt, ungeachtet es eine starke Säure bildet, welche selbst Kali vollkommen sättigt, weshalb dieses Metall mit gleichem Recht Mangan und Chrom gestellt zu werden verdien-

te *).“ — Da ich mehr als sonst Jemand auf der Nothwendigkeit bestanden bin, als Basis für unsere theoretische Begriffe in der Chemie, die electrisch-chemischen Beziehungen der Körper ins Auge zu fassen, und es also hauptsächlich eine von mir versuchte Aufstellung ist, welche diese Aeufserung angeht, so möge es mir erlaubt seyn, einen Augenblick bei diesem Verhältniß des Mangans zu verweilen. Dieses Metall ist in seinem brennbaren Zustande eines der electropositivsten und wetteifert in dieser Hinsicht mit den Radicalen der alkalischen Erden; sein erstes Oxyd ist auch dem zu Folge eine Salzbasis, deren Affinitäten mit denen des Ammoniaks und der Talkerde wetteifern. Es ist nun, wie der größte Theil der Oxyde, wenig Leiter für die Electricität, ist aber, für das Leitungsvermögen, welches es besitzt, immer electropositiv. Indem es mehr Sauerstoff aufnimmt, vermindern sich seine electropositiven Beziehungen. Die Natur hat eine Verbindung dieses Metalls mit noch mehr Sauerstoff hervorgebracht, welche wir Mangansuperoxyd (Braunstein) nennen, und welche, so viel mir bekannt ist, die Kunst nicht nachzubilden vermochte. Sie ist metallglänzend, vollkommener Leiter der Electricität, und nimmt, in Berührung mit einem großen Theile anderer Leiter, negative Electricität an. Wenn wir uns nun vorstellen, daß wir noch nicht die Bestandtheile dieses Körpers von einander zu trennen vermocht hätten, und daß wir ihn folglich, wie z. B. Jod, welchem er dem An-

*) C. G. Gmelin's Versuche über die Wirkungen des Baryts, Strontians, Chroms etc. auf den thierischen Organismus, p. 91.

den nach so sehr gleicht, für einen einfachen Körper hielten, so würden wir aus seinem electrochemischen Verhalten den Schluss ziehen, daß seine Verbindung mit Sauerstoff eine Säure seyn müsse. Dies ist in der That der Fall. Ferner würden wir aus der Analogie, welche zwischen mangansaurem Kali und chlorsaurem oder jodsaurem statt findet, schließen, daß dieser Körper mit diesen analog seyn müsse, daß er sich mit Wasserstoff verbinden lassen würde. Auch dies ist in dem sogenannten Manganhydrazat der Fall. Wir können daraus weiter schließen, daß der Wasserstoff in dieser Verbindung, unter wohl getroffenen Umständen, durch andere brennbare Körper müsse ersetzt werden können. Dies ist nicht versucht, läßt sich aber vielleicht bewerkstelligen. Wir haben also, mit einem Wort, einen zusammengesetzten, electronegativen Körper kennen gelernt, dessen Verhalten ihn in dieselbe Classe als Chlor, Jod, Cyan und Schwefelcyan zu stellen erlaubt, und dessen Eigenschaften in diesem Falle sehr viel leichter zu entdecken und zu entwickeln seyn würden, wenn nicht die electropositive Natur des einen Bestandtheiles so große Neigung hätte, die Zusammensetzung zu zerstören, und den Ueberschuß von Sauerstoff abzugeben, um sich mit einem electronegativen Oxyd zu verbinden. Ich glaube, daß das electrisch-chemische System durch dieses Verhältniß gewiß nichts von seiner *Bedeutung* verliert; im Gegentheil scheint es mir noch mehr bekräftigt worden zu seyn, durch den Umstand, daß ein electropositiver Körper, mit einem electronegativen vereinigt, allmählig seine ursprünglichen Beziehungen verliert, und, durch neue Zu-

sätze des electronegativen, endlich bloß die überwiegenden electronegativen Beziehungen zeigt. — Was dagegen das Chromoxyd als Salzbasis betrifft, so ist es gewiß keine starke; im Gegentheil steht es in einer Kategorie mit den Basen, welche 3 Atome Sauerstoff enthalten, wie Thonerde, Eisenoxyd, Antimonoxyd, die gerade zwischen Säure und Base culminiren. — Wollte man die electrochemische Theorie zu einer unsicheren Sache machen, so würde man viel mehr Grund dazu finden in dem Umstande, daß die niedrigeren Oxyde gewisser Metalle weniger basisch sind, als die höheren, d. h. daß sie von Säuren, mit Abscheidung von freyem Metall, höher oxydirt werden, wie z. B. die Suboxyde, so wie das Oxydul vom Kupfer, Quecksilber und Platin; da dieß aber eine ganze Klasse von Körpern betrifft, welche aus einer gleichen Anzahl Atome zusammengesetzt scheinen, nämlich entweder R_2O oder RO , so ist diese Erscheinung wahrscheinlich zugleich mechanisch, wodurch eine Anordnung zwischen den Atomen befördert wird, die ein näheres Zusammenliegen, und dadurch auch auf einen kürzeren Abstand die vollständigere Neutralisation der electrischen Polarität zuläßt. Man könnte sich vorstellen, daß die Verbindung zweyer einfacher Atome sich durch ihre lineäre Form weniger zur Bildung von Verbindungen mit Körpern schicke, welche aus mehreren bestehen. Aber es ist fast lächerlich zu nennen, mit Vermuthungen den sicherern Resultaten vorgreifen zu wollen, welche sich mit der Zeit aus der Vergleichung der Krystallform mit der Zusammensetzung ergeben werden, in welcher Hinsicht wir so viel durch Mitscherlich's Untersuchungen zu hoffen haben.

C. G. Gmelin hat Untersuchungen angestellt über die Wirkungen, welche bei lebenden Thieren durch die Präparate von Molybdän, Chrom, Wolfram, Tellur, Titan, Osmium, Platin, Iridium, Rhodium, Palladium, Nickel, Kobalt, Uran, Cerium, Eisen und Mangan hervorgebracht werden *). Die detaillirten Resultate dieser Versuche gehören in die eigentliche Physiologie. In chemischer Hinsicht will ich daraus folgendes anführen. Die electrisch-chemischen Beziehungen der Metalle determiniren auf keine Weise etwas in dieser Hinsicht. Arsenik ist giftig, Wolfram unschädlich. Mehr beruht ihre Wirkung auf der Leichtigkeit, womit ihre Oxyde den Sauerstoff fahren lassen. Die Metalle, welche sich nicht leicht reduciren lassen, z. B. die Oxyde von Cerium, Eisen, Mangan und Chrom, wirken wenig, wenn sie in den Magen gebracht werden. Dagegen entstehen heftige Wirkungen von den Salzen von Platin, Gold, Silber und Quecksilber, so wie von den chromsauren Salzen; aber diese Wirkungen scheinen dann mehr örtlich corrodirend auf den Magen zu seyn; so z. B. bringen Palladiumsalze Entzündung und kalten Brand im Magen hervor; eben so scheint bei dem durch salpetersaures Silber bewirkten Tode eines Thieres die tödtliche Ursache nur in dem Leiden des Magens zu liegen; werden sie aber in die Blutmasse injicirt, so erzeugen sie weit heftigere und schneller tödtliche Wirkungen, weshalb man einen Unterschied machen muß zwischen ihrer corrosiven Wirkung und ihrer eigentlich giftigen Eigenschaft. Silber, Gold und Palladium bes-

Wirkungen
verschiede-
ner Metalle
auf leben-
de Thiere.

*) A. a. O.

sein, wenn sie in den Magen kommen, nur corrosive Wirkungen; Platin äußert zugleich Wirkungen als Gift. Dafs giftige Metalle es noch mehr in ihren höheren Oxydationsstufen seyen, war vom Quecksilber und Arsenik bekannt. Gmelin fand dies auch für die Chromsäure bestätigt. Einige Metalle, welche wenig auf den Magen wirken, zeigen giftige Wirkungen, wenn sie in die Adern eingespritzt werden, z. B. die Salze von Cerium, Uran und Mangan. Eben so zeigen sich große Verschiedenheiten, wenn man die Salze dieser Metalle in das Zellgewebe unter die Haut applicirt. Platin, Silber, Nickel und Kupfer, welche von dem Magen aus und vorzüglich bei der Einspritzung in die Adern heftige Wirkungen hervorbringen, sind in dem Zellgewebe unwirksam. Arsenik, Quecksilbersublimat, chromsaures Kali, salzsaurer Baryt und selbst der Eisenvitriol, welchen man ohne Gefahr in ziemlich bedeutender Menge in die Adern injiciren kann, bringen tödtliche Wirkungen hervor, wenn sie unter die Haut ins Zellgewebe gebracht werden. Die Salze von drei Metallen coaguliren das Blut, wenn sie in die Adern gebracht werden, nämlich die Salze von Baryum, Cerium und Palladium. Gewisse Resultate dieser Versuche können einst für die Heilkunst von Werth werden, z. B. die Bemerkung, dafs Osmiumoxyd von allen Brechmitteln das am schnellsten wirkende ist, und dafs es vom Magen aus übrigens nicht besonders giftig zu wirken scheint; ferner, dafs Injection von schwefelsaurem Manganoxydul in die Adern eine ganz ungewöhnlich vermehrte Secretion von Galle und einen entzündlichen Zustand in der Leber bewirkt; u. s. w.

Die chemische Analyse hat einige Beiträge und Verbesserungen erhalten, von denen einige selbst von großer Wichtigkeit sind. ^{Chemische Analyse, Messung der Gase.} Bischof hat eine Methode beschrieben, um mit der äußersten Genauigkeit ein Gasvolum zu messen. Die Hauptsache daran ist, daß eine Röhre nur in grössere Theile abgetheilt zu seyn braucht, und dennoch jedes mögliche Volum damit genau gemessen werden kann. Wenn das Quecksilber zwischen zwey Theilen zu stehen kommt, so erhebt er nur die Röhre oder senkt sie, bis sie genau einem Zeichen entspricht, worauf er die Höhe der Quecksilbersäule in der Röhre mißt. Diefs ist ein ganz guter Handgriff, die Messung der Höhe der Quecksilbersäule geschieht nicht mit einer Stahlskala, die auf einem Gestelle beweglich ist, auf welchem ein beweglicher Index so bewegt werden kann, daß seine Spitze das Zeichen auf der Meßröhre deckt, wodurch folglich die Höhe der Quecksilbersäule mit gleicher Sicherheit wie die Quecksilberhöhe gemessen wird. Alle Berechnungen sind in algebraische Formeln eingekleidet, wodurch gewiß für Mathematiker und Physiker leichter zu verstehen sind, aber wodurch die darin enthaltene Anweisung für den größten Theil der practischen Chemiker, welche bloß den gewöhnlichen pharmaceutischen Cursus durchgemacht haben, unzugänglich ist. Bischof bestimmt die Sicherheit, womit er auf diese Weise ein Gasvolum messen kann, zu 170000 Theilen des Volums des Gases.

Bei dieser Gelegenheit erwähnt Bischof eines Punktes nicht, der mir immer die hauptsächlichste Schwierigkeit bei so äußerst genauen Messungen vorzu seyn schien: daß nämlich das Quecksilber

immer eine gewölbte Oberfläche hat und folglich immer von einer Scheibe von Luft umgeben ist, was in weiten Röhren einen viel geringern Fehler verursacht, als in engen. Bestimmt man das Gasvolum von dem Punkt an, wo das Quecksilber inwendig die Röhre berührt, so erhält man zu viel Gas, und bestimmt man es von dem höchsten Punkt der Quecksilbersäule an, so erhält man zu wenig. Diese Gasmenge ist immer in Röhren von demselben Durchmesser gleich groß, und der Fehler wird daher um so unbedeutender, je voller die Röhre mit Gas ist; je weniger sie dagegen enthält, einen um so größeren Bruch macht dann dieser Luftring vom ganzen Gasvolum aus. Bei Versuchen über Wasser hat man ganz dieselben Schwierigkeiten, nur in entgegengesetztem Sinne. Es folgt daraus, daß Versuche mit kleinen Gasmengen in schmalen Röhren nie zuverlässig sind, außer wenn es sich um Zersetzungen handelt, bei welchen die Veränderungen in einigermaßen größeren Brüchen vom Volum des Gases vor sich gehen. — Uebrigens will ich bei Gelegenheit der von Bischof beschriebenen Apparate, z. B. der Quecksilberwanne und der Art die Glasröhren zu halten, bemerken, daß sie mit der französischen Quecksilberwanne und mit der sogenannten Gahn'schen Hand keinen Vergleich aushalten.

Eudiometrie. Döbereiner's interessante Entdeckung, Sauerstoffgas und Wasserstoffgas mittelst Platinschwamm zu vereinigen, und zu eudiometrischen Versuchen, statt des electrischen Funkens, Kugeln aus Thon und Platimpulver, die kurz vor dem Gebrauche geglüht werden, zu benutzen; ist auf eine für die Wissenschaft recht wichtige Art von Turner ausgearbeitet

werden *). Er hat versucht, Kugeln von verschiedenen Gewicht und verschiedener Zusammensetzung zu machen, nämlich:

Platin. Pfefferkuchen.

Nr. 1	besteht aus	5 Gran,	1 Gran	
2	—	—	4 —	1 —
3	—	—	3 —	1 —
4	—	—	4 —	2 —
5	—	—	4 —	4 —
6	—	—	2 —	4 —
7	—	—	2 —	6 —
8	—	—	1 —	5 Kieselrde.
9	—	—	$\frac{1}{4}$ —	$\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$
10	—	—	$\frac{1}{2}$ —	$1\frac{1}{2}$ — 3
11	—	—	$\frac{1}{2}$ —	2 — 1
12	—	—	$\frac{1}{4}$ —	2 — $1\frac{1}{2}$ **)

In einem zur Wasserbildung richtigen Gemenge Sauerstoffgas und Wasserstoffgas bewirken die Kugeln dieser Kugeln Explosion, wenn die Menge Gases mehr als $1\frac{1}{2}$ Cubikzoll beträgt. Ist sie geringer, so kann die Kugel nicht so heiß werden, als sie zündet, ehe das Gas absorbiert ist. Selbst Nr. 12 bewirkte Explosion in einem Gemenge von 2 Zoll; Nr. 12. wirkte sehr langsam, condensirte das Gas vollständig. Diese Kugeln werden

Edinburgh Phil. Journ. XI. 99. 311.

Ich würde es bei diesen Kugeln für eine wesentliche Verbesserung halten, wenn sie auf einem kleinen doppelten Ohr von Platindrath geformt würden, dessen eine Hälfte aus der Kugel hervorragt, so daß man daran einen feinen Stahldrath befestigen könnte, mittelst dessen man die Kugel vor Messung des Rückstandes heraussiehen könnte.

nicht durch den Gebrauch verändert und ihre mit der Zeit verminderte Wirksamkeit wird immer durch gelinde Glühung wieder hervorgerufen. Gasmenge, welche wenig Sauerstoff oder Wasserstoff enthalten, können nicht durch den electrischen Funken entzündet werden, indem man z. B. einem sauerstoffhaltigen Gas Wasserstoffgas zusetzt; sondern man muß zugleich Knallluft zusetzen, um die Explosion hervorbringen zu können. Diefes wird bei Anwendung dieser Kugeln ganz überflüssig, denn sie condensiren die letzte Portion Knallluft, welche ein Gasgemenge enthalten kann. In Gasgemengen, worin der electrische Funke eine schwache Detonation bewirkt hat, wird oft durch diese Kugeln noch mehr Gas condensirt. Es ist klar, daß je weniger Sauerstoffgas und Wasserstoffgas das Gemenge enthält, man eine an Platin um so reichere Kugel wählen muß. Turner hat durch Versuche ausgemittelt, daß es möglich sey, auf diese Weise bis zu $\frac{1}{100}$ Wasserstoffgas oder Sauerstoffgas in einem Gasgemenge zu entdecken. Die Größe der Röhre, worin das Gas eingeschlossen ist, hat auf die Schnelligkeit des Versuches Einfluß, und er geht in weiten Röhren schneller vor sich als in engen. Turner's kleinste Röhre hatte 0,4 C. Z. inneren Durchmesser. Er fand ferner, daß in einem Gemenge von 11 Th. Sauerstoffgas und 1 Th. Wasserstoffgas die Wirkung des electrischen Funkens bedeutend geschwächt war, und daß sie null war, wenn die Gase in dem Verhältniß wie 15:1 gemengt waren. Die Kugeln zeigten immer die richtige Menge des vorhandenen Wasserstoffgases an. Bei ganz kleinen Mengen von Wasserstoffgas geschah es bisweilen, daß der Ausschlag,

wenn die Kugeln gaben, etwas zu groß ausfiel.
 Es scheint mir eine nothwendige Folge von der
 Natur der Kugeln, als porösen Körpern, zu seyn,
 dass sie, frisch gegläht, eingebracht werden, ohne
 zuvor mit Luft vollgesogen zu haben. Das Was-
 sergas wurde vor der Messung mit Kalihydrat
 gereinigt. Als er diese analytische Methode zur
 Analyse der atmosphärischen Luft anwandte, erhielt
 er in 6 Versuchen 20,3. 20,3. 20,7. 21,0. 21,3. und
 21,4 p. C. Sauerstoffgas. Diese Verschiedenheiten sind
 zu groß. 1,4 p. C. ist bei dem gegenwärtigen
 Stande der Analyse ein enormer Beobachtungsfeh-
 ler, wenn man mit absolut identischen Materien zu-
 rüchert, und ehe die Ursache dieser Veränderlich-
 keit entdeckt und ihr vorgebeugt werden kann, man-
 chmal diesem Verfahren noch an hinlänglicher Schärfe.
 Wahrscheinlich liegt sie in der Porosität der Kugeln,
 die bei endometrischen Versuchen kann dann durch
 die Röhren abgeholfen werden, denn dann kann der
 Fehler, um so viel man will, vermindert werden.
 Turner giebt eine leichte Methode an, um rei- Reines Stick-
 stickgas zu erhalten. Sie besteht darin, dass man Gas.
 atmosphärische Luft mit 42 p. C. ihres Volums reinem
 Wasserstoffgas vermischt und die Knallluft durch
 eine Platinkugel condensiren lässt, worauf Wasser-
 stoffreiches Gas durch kaustisches Kali wegge-
 nommen werden.
 Landell hat, nach Turner's Angabe, auf
 diese Weise Wasserstoffgas mit Chlor und Jod ver-
 reinigt. Resultate kommen indess nur reinem Was-
 serstoffgas und Sauerstoffgas, die mit Stickgas ge-
 mengt sind, zu. Die Gegenwart verschiedener an-

derer Gase verhindert oder vernichtet selbst gänzlich die Wirkung der Platinkugeln. Die mit Sauerstoffgas gemengten Kohlenwasserstoffgase werden nicht bei gewöhnlicher Temperatur der Luft von Platin condensirt. Bei höherer Temperatur geschieht es; hört aber in einem verschlossenen Raume weit eher auf, als das explosive Gemenge verfehrt ist. Werden sie in einem solchen Verhältnisse mit Wasserstoffgas gemengt, daß letzteres weniger als die Hälfte des Gemenges beträgt, so hat Platin keine Wirkung; ist aber das Volum des Wasserstoffgases größer als das des Kohlenwasserstoffgases, so entsteht eine Einwirkung, welche bald in dem Grade aufhört, als das Volum des Kohlenwasserstoffgases größer ist. Welches das Maximum von Kohlenwasserstoffgas sey, das auf diese Weise mit Wasserstoffgas vollkommen verbrannt werden kann, hat Turner nicht durch Versuche bestimmt. Er führt bloß an, daß einmal ein Gemenge von 1 Volum ölbildendem Gase und 2 Vol. Wasserstoffgas durch eine warme Kugel vollkommen oxydirt worden sey, daß man aber dieses Resultat nicht in allen Fällen als für zuverlässig betrachten könne; und daß ein anderes mal durch eine sehr heiße Platinkugel ein Gemenge entzündet wurde, in welchem das Volum des ölbildenden Gases $\frac{1}{3}$ von dem des Wasserstoffgases betrug. Kohlenoxydgas und Sauerstoffgas werden von kalten Platinkugeln kaum merklich condensirt, besser aber unvollständig von warmen, und mit Wasserstoffgas gemengt, verhält es sich wie die vorhergehenden. Folgende Resultate von Turner's Versuchen verdienen, wie ich glaube, ausführlich angeführt zu werden:

Der Funke eines starken electri-	Der Funke eines starken
schlages entzündet nicht	electrischen Schlages ex-
ein Gemenge aus einem Volum	plodirt ein Gemenge
Knallluft und	aus einem Volum Knall-
	luft und

Quant.		Volum
12	Atmosphärischer Luft	10
14	Sauerstoffgas	12
9	Wasserstoffgas	7
9	Stickoxydgas	7
4	Kohlenoxydgas	3
3	Kohlensaurem Gas	2
1	Öelbildendem Gase	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$	Steinkohlengas	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$	Schwefelwasserstoffgas	$\frac{1}{4}$
1	Ammoniakgas	$\frac{1}{2}$
4	Salzsaurem Gas	3
1	Schweflichtsaurem Gas	1

Hinsichtlich des Einflusses der Gasmenge auf die Wirkung der Platinbügeln, hat er folgende Resultate gefunden:

Platinbüg.	Knallluft.	
1	3	Die Platinbügel ohne Wirkung kalt, wenig merkbar warm.
1	5	Schwache Wirkung kalt, gute Wirkung warm.
1	7	Gute Wirkung.
Platinbüg.	Knallluft.	
1	3	Keine Wirkung kalt; Spur davon, wenn die Kugel warm war.
1	5	Unbedeutende Wirkung.

1	7	Gute Wirkung. Oelbildendes Gas zeigte beinahe dieselbe Erscheinung.
Schwefel- lichtsaures Gas.		
1	13	Keine Wirkung, weder kalt noch warm.
1	18	Im Anfange gute Wirkung, die bald aufhörte.
1	37	Wie vorher, dauerte aber etwas länger.
1	75	Sehr gut anfangs, hörte aber auf, ehe alle Knallluft verzehrt war. Selbst 1 p. C. schweflichtsaures Gas hat hinderlichen Einfluss.
Schwefel- wasserstoff- gas.		
1	19	Keine Wirkung, weder kalt noch warm.
1	29	Unbedeutende Wirkung.
1	59	Wirkung, die bald aufhörte; auch 1 p. C. Schwefelwasserstoffgas wirkt hinderlich.
Kohlensaures Gas,		
5	1	Volle Wirkung.
8	1	Eben so, aber langsamer.
15	1	Eben so.
		Größere Beimengungen verhinderten nicht, dass sich die Wirkung in einem gewissen Grade zeigte.

schwefl-		Völlig gleich mit dem vorher-
gas.		gehenden.
saures		
Gas.		
5	1	Schwache Wirkung.
3	1	Vollkommen, aber langsam.
1	4	Vollkommen und bald.
schwefl-		
gas.		
1	3	Keine Wirkung in der Kälte, starke in der Wärme.
1	5	Langsam, aber vollsfändig.
1	9	Schnell und vollständig.

Platin, welches 5 Minuten lang in schweflicht-
sam Gas, in Schwefelwasserstoffgas oder Ammo-
niakgas gelegen hatte, war völlig unwirksam gewor-
den. In ölbildendem Gas, Steinkohlengas, Kohlen-
gas und salzsaurem Gas wurde in gleicher Zeit
die Wirksamkeit bedeutend vermindert.

Chevreul hat eine, besonders bei der organi- Analyse or-
ganischer
Materien.
schen Analyse, sehr zu berücksichtigende Regel ge-
geben, die zum Zweck hat, zu bestimmen, ob ein
Körper unvermischt ist oder nicht. „Man nimmt ein
gegebenes Gewicht eines Körpers, welchen man zu
wiederholten Malen mit kleineren Mengen desselben
Auflösungsmittels behandelt, die man jede für sich
aufbewahrt, und dieß setzt man so lange fort, bis
er aufgelöst ist. Ist dann der Körper unvermischt,
so enthält immer dieselbe Menge des Auflösungsmit-
tels dieselbe Menge vom Aufgelösten; ist er dagegen
vermischt, so wird es in den meisten Fällen eintref-
fen, daß die ersten und letzten Portionen nicht allein
ungleiche Mengen des aufgelösten Stoffes enthalten,
sondern daß auch der nach dem Abdampfen bleibende

Rückstand durch seine abweichenden Charactere zu erkennen giebt, mit welcher Materie der Körper vermischt war“ *).

Bei der Analyse der knallsauren Salze haben Gay-Lussac und Liebig eine wesentliche Verbesserung für den Verbrennungs-Versuch bei der Analyse organischer Körper geliefert **). Es ist bekannt, daß das Kupferoxyd so stark hygroskopisch ist, daß die äußerste Sorgfalt erforderlich ist, um zu verhindern, daß es nicht bei der Vermischung mit dem zu verbrennenden Körper Feuchtigkeit aus der Luft aufnehme (Vrgl. d. vorh. Jahresb.). Diesem hat Gay-Lussac auf die Weise vorgebeugt, daß man, nachdem das Gemenge in die Röhre eingelegt worden ist, vermittelst eines guten Korkes eine Bleyröhre luftdicht in die Oeffnung der Röhre befestigt, diese Bleyröhre so biegt, daß ihr anderes Ende ebenfalls luftdicht in einen tubulirten Recipienten auf der Luftpumpe befestigt werden kann. In der Bleyröhre ist grobzerschlagener, geschmolzener salzsaurer Kalk enthalten, oder es ist dieser auch in eine besondere Glasröhre eingelegt, welche die Bleyröhre mitten in zwey Theile theilt. Die Verbrennungsröhre wird in ein cylindrisches Gefäß von Glas gesetzt, worin Wasser gekocht wird, und wenn die Masse $+100^{\circ}$ warm geworden ist, wird die Luft vorsichtig ausgepumpt. Die zu verbrennende Materie befindet sich nun bei $+100^{\circ}$ in einem luftleeren Räume, und giebt folg-

*) Considerations générales sur l'analyse organique et sur ses applications; par M. E. Chevreul, Paris: 1824. pag. 20.

**) Annales de Chim. et de Ph. T. XXV. p. 395.

ihre Wasser ab. Nach einigen Augenblicken wird die Luft wieder langsam eingelassen, und bei ihrem Durchgange durch das Kalksalz getrocknet, hierauf wieder ausgepumpt, und dies mehrere Male wiederholt. Es ist keine Frage, daß auf diese Weise alle hygroscopische Feuchtigkeit weggeschafft werde. Ich habe aber nicht den Versuch auf dieselbe Art anstellen, obgleich ich mich immer desselben Prinzipien bedienen würde. Ich würde in den Recipienten auf der Luftpumpe eine Schale mit Schwefelwasserstoff stellen, und in den Tubulus des Recipienten eine starke, gebogene Glasröhre luftdicht einkitten, welche höchstens einen Zoll über dem Recipienten emporsteht. Die Verbrennungsröhre würde ich auf die gewöhnliche Weise ausziehen, und das ausgezogene Ende mittelst einer Kautschuckröhre luftdicht an die Röhre des Recipienten befestigen. Hierauf würde die Luft ausgepumpt werden, und nach einiger Zeit sollte gewiß kein Wasser mehr in Gestalt von Feuchtigkeit in der Röhre zurückgeblieben seyn. Gay-Lussac scheint auf das Vermögen der Luft, Feuchtigkeit aufzusaugen, gerechnet zu haben. Der luftleere Zustand muß noch kräftiger wirken. — Gay-Lussac und Liebig haben Korken in der Verbrennungsröhre angewandt. Ich habe immer, wegen ihrer hygroscopischen Eigenschaft, Kautschuckröhren gefunden, und ich glaube nicht, daß derjenige, welcher einmal die kurzen und leicht zubereiteten Kautschuckröhren versucht hat, Ursache haben wird, wieder zu Korken seine Zuflucht zu nehmen. Um die Verbrennung im luftleeren Räume zu beobachten, haben sie ebenfalls eine sehr gute und leichte Methode gefunden. Die Ableitungsröhre besteht aus

einem abwärts steigenden Schenkel, von etwas mehr als 0,76 Länge. Auf ihrem oberen, horizontalen Theile ist eine andere Röhre aufgesetzt, welche damit einen rechten Winkel macht, und die mit einem Ventile verbunden wird, welches wiederum mit dem Recipienten der Luftpumpe in Gemeinschaft steht. Nun wird die Luft ausgepumpt, das Quecksilber steigt aus der Wanne hinauf in den absteigenden Schenkel der Ableitungsröhre, und wenn es sich nicht weiter erhöht, so wird das Ventil verschlossen und die Röhre erhitzt. Es ist von der größten Wichtigkeit, diesen Versuch dann anstellen zu können, wenn man weniger die Menge des entwickelten Gases als vielmehr das relative Volum der sich bildenden Gase wissen will, und vorzüglich dann auch, wenn es sich darum handelt, das relative Volum des Stickgases in dem Gasgemenge zu bestimmen, und selbst auch dann, wenn nur die Frage zu beantworten ist, ob Stickgas entwickelt werde, oder nicht. Aber auch diesen Versuch würde ich, durch Anwendung von Kautschuckröhren, so abändern, daß ich auf dem oberen, horizontalen Theile der Ableitungsröhre eine feine Röhre ausziehen würde, die mit einer Kautschuckröhre luftdicht mit der Luftpumpe verbunden, und, nachdem das Vacuum gemacht ist, so nahe als möglich an der Hauptröhre zugeschmolzen werden würde; worauf es nicht nöthig wäre, daß der Apparat, während der Verbrennung, sich in der Nähe der Luftpumpe befinde, was immer unbequem ist.

Cooper hat einen sogenannten Lampenofen beschrieben *), der zum Zwecke hat, mit Hülfe von

*) Journal of Science etc. XVIII. p. 233.

lassen die Verbrennungsröhre zu erhitzen. In England, wo Holzkohlen nicht allgemein sind, kann es leicht von Vorthail seyn, sich eines solchen Apparates zu bedienen; aber man würde Unrecht haben, diesen für mehr als eine Aushülfe im Nothfalle zu betrachten.

Smithson hat einen recht hübschen Beitrag zu Löthrohr-Methoden bei Löthrohr-Versuchen geliefert *). Er besteht darin, daß wenn ein Körper in der offenen Röhre dem unmittelbaren Einfluß der Löthrohr-Flamme ausgesetzt werden soll, man in das eine Ende der Röhre ein kleines Platinblech applicirt, das so geformt ist, daß es eine halbe Röhre bildet. Auf diese legt man mit etwas feuchtem Thon den Körper, den geblasen werden soll, auf den man nun so viel Hitze geben kann, als man will, während die Gase vom Glühen in die Glasröhre gehen müssen. Er hat dies auch so abgeändert, daß man auf dem Bouteillen-Kork einen kurzen Platindrath befestigt, auf dessen Spitze das Mineral mit Thon befestigt ist. In einem kleinen Abstände davon wird eine Glasröhre von einem, ebenfalls in dem Kork befestigten, Stahldrath in einer solchen Stellung gehalten, daß die durch die Einwirkung der Flamme aus dem Mineral entstandenen Producte in die Glasröhre getrieben werden. Er hat auf diese Weise die Schwefelsäure im Flußspath entdecken können. Das Gelingen mit dem Topase auf die Weise, daß er als feines Pulver, mit etwas kohlensaurem Wasser geschmolzen und dieses Gemische dann auf dem

*) Annals of Philosophy. N. S. Febr. 1824. 101.

Platinstreifen oder auf der Spitze des Drathes der Hitze ausgesetzt wird.

Filtration. Bischof hat eine Filtrir-Anstalt beschrieben, welche die Eigenschaft hat, in dem Maasse, als die gefällte Flüssigkeit durch's Filtrum geht, eine neue Portion in den Trichter zu heben, so daß die Filtration, ohne Mitwirkung des Operator's, von selbst bis zu Ende geht *). Die Einrichtung ist ganz gut ausgedacht, kann aber nicht wohl ohne Figur verstanden werden. Der Fälle, wobei dieser Apparat mit Vortheil angewandt werden kann, können nur sehr wenige seyn. Bei analytischen Versuchen ist er gar nicht anwendbar; denn es ist da eine Hauptregel, so viel wie möglich zu verhindern, daß sich der Niederschlag über große Oberflächen verbreite und sich auf denselben befestige; und was auf der inneren Fläche eines Hebers festsetzt, kann schwerlich ohne Verlust gesammelt werden. Oft rinnt eine Flüssigkeit anfangs schnell durch, geht aber dann in zunehmendem Verhältniß langsamer durch, und während man abwesend ist kann von der filtrirenden Flüssigkeit dadurch verloren gehen, daß der Heber immer gleich stark rinnt und der Trichter überfüllt wird. Zum Auswaschen taugt dies eben so wenig, denn die erste Regel beim Auswaschen ist, jede Portion aufgegossenen Wassers vollkommen durchlaufen zu lassen, ehe man frisches aufgießt; wenn man eine vollkommene Auswaschung bewirken will, ohne ungereimt große Mengen Wassers anzuwenden. Bischof hat ferner vorgeschrieben, zum Wägen bestimmte Filtra in Glasröhren, im luftleeren Raume

*) Schweigger's Journal. N. R. X, 475.

der Schwefelsäure, zu trocknen und dann in der
Luft zu wiegen. Es ist keinem Zweifel unterwor-
fen, daß dies eine zuverlässige Methode sey, sie
von Feuchtigkeit wiegen zu können; wenn man
aber nach dem Filtriren nicht auf dieselbe Weise
dem Niederschlage wiegen kann, so hat man
keinen Vortheil davon. Ich trockne Filtra in einem
Tiegel, welchen ich mit aufgelegtem Deckel er-
hitze, und wiege hierauf sogleich das Filtrum
im Tiegel; dasselbe geschieht auch, wenn es den
Niederschlag enthält. Es handelt sich nicht darum, das
Filtrum absolut wasserfrey zu erhalten, sondern dar-
um, es so viel wie möglich bei beiden Wägungen
gleich schwer zu haben. Der Fehler, der auf eine
solche Weise entstehen kann, könnte bei einer so-
genannten Normal-Analyse Einfluß haben; sonst
wird er immer zu geringe werden, um den
geringsten Irrthum zu veranlassen. Es gehört zu ei-
nem richtigen Kenntniß der Kunst, Analysen zu ma-
chen, daß man sich bisweilen nicht zu große Mühe
für eine überflüssigen Präcision macht, daß man
ein anderes mal keine Mühe scheuen darf, um
eine entfernte Decimalzahl Gewißheit zu er-

Mineralogie und mineralogische Chemie.

Verhältniß
der Krystall-
form zur Zu-
sammense-
tzung.

Mitscherlich's bekannte und in allen vorhergehenden Jahresberichten erwähnte Entdeckung über die isomorphen Verhältnisse krystallisirter Körper fährt fort auf das Studium der Mineralogie einen wesentlichen Einfluß zu haben. Wie allen Entdeckungen von großem Werthe, und welche tief in die Wissenschaften eingreifen, hat es auch dieser nicht an Gegnern gefehlt. Der alte ehrwürdige Stifter der Krystallographie, Haüy, hörte erst mit dem Tode auf, jene zu bestreiten. Einige weniger bedeutende Zweifler treten noch in seine Fußstapfen *). Den hauptsächlichsten Einwurf gegen Mitscherlich's Lehre hat man aus der Eigenschaft gewisser isomorpher Körper, zwar Krystalle von derselben Art, aber nicht mit vollkommen gleichen Winkeln, zu bilden, hergenommen. Mitscherlich äußert sich darüber **): „Wenn die gegenseitige Stellung der kleinsten Theilchen ganz unabhängig wäre von der chemischen Affinität, von der Capacität für Wärme und im Allgemeinen von allen solchen Einflüssen, welche von der verschiedenen Natur der Materie herrühren, so würde man bei den isomorphen Körpern nicht allein dieselben Durchgänge und dieselben secundären Formen, sondern auch absolut dieselben Winkel finden. Uebt aber die Materie irgend einen, auf ihrer besonderen Natur beruhenden, Einfluß aus, so kann

*) Kastner's Archiv. II. 32. Edinb. Phil. Journal XII. 13.

**) Annales des Mines IX. 172.

durch eine geringe Veränderung in der relativen Größe der Krystall-Achse und folglich in der der Winkel entstehen. Wie es sich auch hiermit verhalten mag, so kann diese Verschiedenheit nicht bei symmetrischen Krystallen, deren Achsen gleich sind, finden; sie kann nur die Länge der Hauptachse des sechsseitigen Prisma und im Rhomboëder treffen, während die anderen drey Achsen unter sich gleich bleiben. So zeigt auch die Erfahrung dieses Verhältniß. Der Winkel der Krystallform ist bei demselben Körper in einem gewissen Grade veränderlich, und diese Veränderlichkeit beruht auf den Umständen, welche bei dem Festwerden dieses Körpers einen Einfluß ausüben. Man kann z. B. durch Zusetzen von Säure im Ueberschuß zu einer Auflösung arseniksaurem Kali, welches gewöhnlich die Form eines vierseitig zugespitzten, rechtwinkligen vierseitigen Prisma's annimmt, nicht allein die Winkel der Endflächen verändern, sondern auch die Seitenflächen des Prisma's kugelig machen. Diese Veränderung in den Winkeln ist bisweilen größer, constant bei isomorphen Körpern, zumal wenn ihre Krystallform sehr vom regulären System abweicht. Man trifft diese Ungleichheiten z. B. beim kohlensauren und phosphorsauren Ammoniak, wo die Winkel mehr als um einen Grad ungleich sind. Man findet man bei denjenigen kohlensauren Salzen, welche mit Kalk isomorph sind, so wie auch bei denjenigen kohlensauren und schwefelsauren Salzen, welche mit Baryt isomorph sind. Für jede dieser Salze sind die Durchgänge, welche die primitive Form bestimmen, die secundären Flächen und mehrere äußere Charactere absolut dieselben; aber zwi-

schen den Winkeln ist ein kleiner Unterschied, im Allgemeinen wenig bedeutend, der aber doch bei kohlensaurer Talkerde und Kalkerde einen Unterschied von $2^{\circ}, 17'$ ausmacht. Diese Ungleichheit setzt keineswegs voraus, daß die Molecule, woraus der Krystall gebildet ist, nicht vollkommen isomorph seyen, sondern sie ist wahrscheinlich davon abzuleiten, daß die Natur der constituirenden Molecule nicht dieselbe ist in der Richtung einer jeden Krystallachse. Es giebt in allen Klassen isomorpher Körper Beispiele, welche für diese Meynung sprechen: das Bleyoxyd und die Strontianerde geben in Verbindung mit mehreren Säuren Salze, welche nicht gleiche Gestalt mit den entsprechenden Salzen der mit denselben sonst isomorphen Baryterde haben. Wenn diese Ungleichheit nicht von einer modificirenden Kraft herrührte, sondern statt dessen darauf beruhte, daß diese Basen nicht isomorph wären, so würde das salpetersaure Bleyoxyd und die salpetersaure Strontianerde eine andere Krystallform haben, als die salpetersaure Baryterde, und gleichwohl haben alle diese drey Nitrate das reguläre Octaëder zur primitiven Form.“

Wirkung der
Wärme auf
Krystallwin-
kel.

Mitscherlich hat auf experimentellem Wege dargethan, daß die Wärme bedeutenden Einfluß auf die Krystall-Winkel hat, welche durch Temperatur-Wechsel, auf die schon im vorigen Jahresberichte erwähnte Weise, verändert werden. Die von ihm darüber erhaltenen ausführlicheren Resultate sind folgende *):

1) Daß die Krystalle, welche zu dem regulären

*) Poggendorffs, Annalen I. 135.

me gehören, und welche das Licht nicht polarisiren, durch die Wärme in allen Richtungen gleich ausdehnen und dafs also ihre Winkel nicht verändert werden.

1) Dafs die Krystalle, deren primitive Form ein rhomboëder oder ein sechsseitiges Prisma ist, sich in einer Richtung, nämlich in der der Hauptachse, anders verhalten, als in den anderen; so z. B. dehnt der Kalkspathkrystall in der Richtung der Hauptachse, d. i. in der Richtung der Linie, welche die stumpfen Ecken mit einander verbindet, anders aus, als in den beiden anderen Achsen, welche immer rechte Winkel bilden, und welche sich gleich ausdehnen; und hieraus folgt, dafs die Krystalle, in welchen die doppelte Strahlenbrechung (Polarisation) auf einer Achse beruht, sich zur Wärme so wie zum Lichte verhalten.

2) Dafs die Krystalle, deren primitive Form ein rhombisch-prismatisch-Octaëder, ein Rhomboidal-Octaëder oder im Allgemeinen; dafs alle diejenigen Krystalle, bei welchen die doppelte Strahlenbrechung auf zwey Polarisationsachsen beruht, sich in allen drey Richtungen ungleich ausdehnen.

3) Dafs sich die Ausdehnung der Krystalle nach den Achsen richtet, und wenn diese mit den optischen Achsen im Zusammenhange stehen, so geht die Ausdehnung auch im Verhältnifs zu den Achsen, und zwar so, dafs sich die kürzeren in einem gröfseren Verhältnifs ausdehnen als die längeren.

Bei $+100^{\circ}$ fand Mitscherlich die relative Ausdehnung bei dem Kalkspathe $= 8,5$, welches die Ausdehnung in einer Richtung zu 0,00325 gab. Um

das Verhältniß der Achsenlängen zu ihrer Verlängerung durch die Wärme bestimmen zu können, untersuchte Mitscherlich mit Dulong, welchem letzteren wir bis jetzt die genauesten Untersuchungen über die Ausdehnung der Körper durch die Wärme zu danken haben, die absolute Ausdehnung des Kalkspathes von 0° bis $+100^{\circ}$ und fand sie 0,00196. Aus diesen Untersuchungen ergab sich zugleich, daß wenn sich der Krystall nach der Hauptachse ausdehnt, er eine Zusammenziehung in den anderen erlitt. Es ist bekannt, daß die optischen oder Polarisationsachsen nicht mit den Krystallisationsachsen in denjenigen Krystallen zusammenfallen, welche zwey Polarisationsachsen haben. Mitscherlich hat ferner gefunden, daß wenn die Linie, welche den, von den Polarisationsachsen gebildeten Winkel in zwey Theile theilt, nach beiden Seiten verlängert wird, sie sich bei einigen Salzen, z. B. bei der schwefelsauren Talkerde, nach der Krystallfläche auf einer Seite mehr als auf der anderen neigt, und daß sie, obgleich symmetrisch mit den Polarisationsachsen, dies nicht gegen die Theile des Krystalles ist, und zwar ohne daß Mangel an Symmetrie bei letzteren die Ursache davon zu seyn scheint *).

Fresnel hat durch einen sehr einfachen Versuch die durch Temperatur-Veränderung bewirkte ungleiche Ausdehnung der Krystallachsen dargethan **). Man nimmt zwey dünne Blätter eines Gypskrystalles und legt sie so über einander, daß ihre Achsen rechten Winkel mit einander bilden. Zwischen dieselben

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVI. 225.

**) A. u. O. II. 109.

Man nimmt etwas Leim und läßt ihn dann trocknen. Darauf werden sie erhitzt. Der Leim schmilzt dann so viel, daß sich die Blätter über einander schieben lassen, wodurch sie ihre ebene Fläche behalten. Beim Abkühlen erhärtet der Leim noch lange vorher, ehe die Wirkung der Wärme auf den Krystall aufgehört hat, und deshalb werfen sich die Blätter während des Abkaltens und werden convexo-concav, weil sich jedes Blatt am meisten in der Richtung zusammenzieht, in welcher es am stärksten ausgestreckt war, so daß diese rechten Winkel mit einander bilden.

Knappfer hat die Aufmerksamkeit auf eine merkwürdige Beziehung gelenkt, welche er zwischen der Krystallform, dem Atomgewicht und dem eigenthümlichen Gewicht mehrerer krystallisirter Körper, besonders aus dem Mineralreich, gefunden hat *).

Zusammenhang zwischen dem Volum, dem Atomgewicht und dem eigenth. Gewicht.

Dieser Zusammenhang gehört dann, wenn er für die Chemie im Allgemeinen ausgeführt und dargethan werden kann, zu einer der für die Entwicklung einer rationellen Corpusculartheorie am tiefsten einwirkenden Entdeckungen. „Als ich, sagt er, das Verhältniß der primitiven Formen verschiedener Krystalle berechnete, fand ich folgende einfache Verhältnisse zwischen dem Volum, dem eigenthümlichen Gewicht und dem Atomgewicht, was durch folgende Gleichung ausgedrückt werden kann:

$$\frac{ps}{\gamma} = \frac{p's'}{\gamma'}$$

in welcher p' und p die Atomgewichte zweyer Körper, ϵ und ϵ' deren specifische Gewichte, und γ und γ' das Volum ihrer primitiven Formen bedeuten,

* Annales de Ch. et de Ph. T. XXV. p. 337.

wenn die halbe Achse als gleich mit der Einheit angenommen wird.“ Was die nähere Entwicklung dieser Idee betrifft, so muß ich auf die Abhandlung verweisen; er hat sie bei einer großen Anzahl Beispiele von Krystallen erwiesen, nämlich bei den Rhomboiden, den Octaëdern mit rhombischer Basis, mit rectangulärer Basis, und bei den regulären Octaëdern. Gewiß kann die Einwendung gemacht werden, daß hier und da das Resultat einen besseren Ausschlag gegeben hat, wenn die Berechnung nach einer weniger richtigen Analyse gemacht wurde, und daß sogar eine durchaus unrichtige Zusammensetzung (die des Cymophans) ein dem gefundenen Resultate ganz gleiches berechnetes Resultat gab. Aber bei der anfänglichen Entwicklung einer jeden interessanten Idee muß man solche kleine Steine des Anstoßes, die später leicht weggeräumt werden, und die, wenn man sich sogleich zu sehr dabei aufhält, alle Entwicklung verhindern; übersehen.

Methode
Winkel zu
berechnen.

Mitscherlich hat eine ausführliche Beschreibung seiner Methode, von Winkel-Messungen die Krystallgestalt zu berechnen, gegeben *). Natürlicherweise kann davon kein Auszug mitgetheilt werden. Das einzige kann bemerkt werden, daß während sich Haüy hierzu der ebenen Trigonometrie bediente, Mitscherlich sich mit weit größerer Leichtigkeit der sphärischen bedient. Whewell hat der Roy. Soc. in London eine ausführliche Abhandlung in demselben Gegenstande mitgetheilt **), welche noch nicht bekannt gemacht ist, aber, so viel

*) Annales des Mines. IX. 137.

**) Journal of Science etc. XVIII. 325.

dem Journal-Auszug geurtheilt werden kann, er diesen Gegenstand zu grosser Einfachheit bringen.

Adelmann hat ein neues Goniometer erfunden. Goniometer. beruht auf demselben Prinzip, wie das von Haüy setzte, aber mit wichtigen Verbesserungen, in denen es einen feiner getheilten Gradbogen erlangen kann, und das Messen nicht so viele Geschicklichkeit und Gewohnheit erfordert, als mit dem gewöhnlichen *). Eine Beschreibung davon kann nicht durch eine Zeichnung verstanden werden.

Die Ordnung, worin die Mineralien beschrieben Mineral-system. und aufgezählt werden, d. i. die systematische Aufstellung, wird nach verschiedenen Ansichten beständig verändert. Ich habe in den vorhergehenden Jahrbüchern der Systeme von Mohs, Leonhard, Brongniart Erwähnung gethan. Das verflossene Jahr bietet noch zwey dar, eines von Beudant und ein anderes von mir.

Beudant hat in einer Arbeit über Mineralogie Beudant's System. Allgemeinen, redigirt mit vollkommener Kenntniss der Hilfswissenschaften, welche das Studium der Mineralogie nun verlangt, sein neues Mineralsystem theilt **). Dieses System gründet sich auf zwey Prinzipien. 1) Das negative Element in einer Verbindung ertheilt der Verbindung seinen Character öfters als das positive Element, folglich hat es mehr Grund, die Körper nach ihrem electro-positiven Bestandtheil zu classificiren. 2) Die ein-

*) Poggendorff's Annalen II. 83.

**) *Traité élémentaire de Minéralogie* par F. S. Beudant. Paris 1824.

fachen electronegativen Körper, nach welchen die Verbindungen aufgeführt werden, werden in eine gewisse Ordnung gestellt, welche auf der größeren oder geringeren Analogie beruht, die zwischen den Eigenschaften dieser einfachen Körper statt finden kann, so daß diejenigen, welche die größte Analogie mit einander haben, einander am nächsten gestellt werden. In dieser Hinsicht ist Beudant vorzüglich einer ganz interessanten, von Ampère schon seit längerer Zeit ausgearbeiteten Aufstellung gefolgt, in welcher er die Körper so zu ordnen suchte, daß sie einen Zirkel bilden. Beudant giebt einer jeden dieser Familien Nahmen nach dem Hauptbestandtheile, und setzt die Endigung *ides* zum Nahmen des Körpers. Er sagt daher Silicides, Borides, Sulfurides, etc. Ich muß bemerken, daß diese Nomenclatur, welche sich von dem Worte Oxides herleitet, viel consequenter ist, als die chemische, welche Oxyda sagt, aber Sulfureta, Arsenieta. Nach Ampère's Prinzip theilt er die Familien in 3 Klassen. 1) Gazolyte, deren Haupt-Element entweder für sich Gas werden kann, oder es in Verbindung mit einem der anderen in derselben Klasse wird. 2) Leukolyte, solche, welche ihren Auflösungen nie Farbe mittheilen, und 3) Chroicolyte, solche, welche immer oder bisweilen eine gefärbte Auflösung oder Verbindung bilden. Gegen die Einführung dieser Eintheilung kann man einwenden, daß die angeführten Eigenschaften der Körper keineswegs im mindesten auf ihr Verhältniß im Mineralreich Einfluß haben, daß die Eigenschaft, gefärbt oder farblos zu seyn, oft etwas sehr Zufälliges ist, und in den meisten Fällen nicht mit den allgemeinen chemischen Ei-

schaften der Körper im Zusammenhang steht, und folglich ein System, welches sich auf diese Basis stützt, ganz und gar künstlich und der Möglichkeit, geändert werden zu können, ohne einen anderen Grund für die Veränderung, ausgesetzt ist, als die verschiedenen individuellen Ansichten der äußeren Natur, welche verschiedene Personen haben können, wodurch also dieses System auf einer unsicheren Basis ruht.

Folgende Aufstellung zeigt die Ordnung für die Metalle:

I. Gasolyte.	II. Leucolyte.	III. Chroicolyte.
Silic		Tantalide
Silic	Antimonide	Tungstide
Stannide	Stannide	Titanide
Zinnide	Zinnide	Molybdide
Zinnide	Bismutide	Chromide
Zinnide	Hydrargyride	Uranide
Zinnide	Argyride	Manganide
Zinnide *)	Plumbide	Sideride
Zinnide	Aluminide	Cobaltide
Zinnide	Magneside	Cupride
Phosphide		Auride
Zinnide		Ptatinide
		Palladide
		Osmide.

Man vermisst in diesem Verzeichniss die Oxyde; Sauerstoff spielt statt dessen bei Aufstellung des Systems die Rolle eines electropositiven Körpers. Die Familie wird in Genera eingetheilt, von wel-

*) Ampère nennt das Radical der Phosphorsäure Phlore.

chen eines von der Verbindung des Hauptkörpers mit Sauerstoff gebildet wird; und dann den Namen z. B. Azot-oxides, Selen-oxides, Antimon-oxides etc. erhält; dann kommen die Genera, in welchen die ungleichen Species aus Oxide-Genus die Rolle einer Säure gegen alle die Basen spielen, womit sie die Natur verbunden darstellt. Die Familie Schwefel hat z. B. 4 Genera: 1. *Sulfur*. Espece unique. 2. *Sulfures*. Diese werden eingetheilt in a) einfache und b) doppelte oder mehrfache. 3. *Sulfuroxides* und 4. *Sulfates*, unter welchen er Hydrosulfate alle Sulfate mit Krystallwasser nennt. Das System fängt mit den Siliciden an, welche bloß zwey Genera haben, von denen das erste Silice ist, und das andere, welches Silicates ist, $\frac{1}{3}$ der ganzen Anzahl Species enthält, welche die Mineralogie darbietet. Es ist in zwey Unterabtheilungen getheilt, Silicates alumineux und Silicates non alumineux, von welchen wiederum jedes in Silicates simples und Silicates doubles eingetheilt ist.

Wenn es auf der einen Seite wahrscheinlich ist, daß dieses System, welches, um dem artificiellen Grundprinzip folgen zu können, oft gegen die natürliche Ordnung fehlen mußte und bisweilen Verbindungen von der größten Unähnlichkeit zusammenstellt, wie z. B. Corund und Spinell neben Menige und gediegen Silber, nicht allgemeiner angenommen werde, so muß man doch zugeben, daß die Abhandlung, worin es auseinandergesetzt ist, eine Menge neuer und vorzüglich bemerkenswerther Ansichten in der theoretischen Mineralogie enthält, worin es gewiß eine ganz klassische Arbeit ist. — Man könnte mit Grund darin mißbilligen, daß Beu-

dass viele der gebräuchlichen chemischen und mineralogischen Zeichen zum Theil ganz ohne Veranlassung geändert hat, wie das des Arseniks von As zu Ar, und zum Theil deshalb, um ihre Anfangsbuchstaben aus der französischen Sprache nehmen zu können, z. B. E für Zinn, Po für Kalium, So für Natrium, Me für Quecksilber, u. s. w. Wenn auf diese Art jeder Verfasser sie nach seiner Sprache verändert, so verlieren diese Symbole bald den grossen Nutzen, eine für Alle verständliche Erklärung zu seyn. Man muss von den Gelehrten hoffen, dass sie sich über diese Art kindischen National-Esprits hinaussetzen und den Nutzen der Allgemeinheit des Ausdrucks gehörig einsehen.

Ich hätte mich vielleicht nicht mit so vieler Freyheit über den Werth eines Systemes äussern sollen, welches einen der ausgezeichnetsten und eifrigsten Mineralogen Europas zum Verfasser hat, da ich ein anderes anzuführen habe, von welchem ich selbst der Urheber bin und wovon ich nun das Hauptsächliche im Auszug geben will *). Ich habe schon vor längerer Zeit darzuthun gesucht, dass jede Art wissenschaftlicher Eintheilung in chemischen Gegenständen sich auf die electrischen Relationen gründen müsse, welche die Grundlage einer jeden Zusammensetzung sind. Ich habe zu zeigen gesucht, dass

System von Berzelius.

*) Om de förändringar i det kemiska mineralsystemet etc. Kongl. Vet. Acad. Handl. 1824. Förra H. p. 112. Uebersetzt in Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie L. 379: Ueber die Veränderungen in dem chemischen Mineralsysteme, welche eine nothwendige Folge sind von der Eigenschaft isomorpher Körper, sich einander in unbestimmten Verhältnissen zu ersetzen.

die Mineralien Gegenstände sind, welche von einem chemischen Gesichtspunkt aus mit Rücksicht auf ihre Zusammensetzung und Bestandtheile behandelt werden müssen, und daß sich ein jedes mineralogische System auf diese gründen müsse, ohne daß dabey äußere Charactere auf irgend eine Weise in der Klassification Theil nehmen können; daß die Produkte des Mineralreichs auf zwey Arten classificirt werden können: entweder so, daß ein jeder zusammengesetzter Körper auf seinen electropositivsten Bestandtheil gestellt wird, indem die Anordnung von dem electronegativen nach dem electropositiven Ende in der Reihe der einfachen Körper geht, oder auch in entgegengesetzter Ordnung, daß zusammengesetzte Körper auf das electronegativste Element gestellt werden, und die Ordnung von den electropositiveren nach den electronegativeren Körpern geht. Diese Aufstellungs-Weise ist folglich rein wissenschaftlich und auf keine Art artificiell oder auf individuellen Ansichten beruhend. Wenn das Prinzip einmal gegeben ist, so wird es, von verschiedenen Personen, richtig befolgt, immer beynahe zu derselben systematischen Aufstellung Veranlassung geben. Diefs ist meiner Meynung nach eine durchaus nothwendige Eigenschaft eines Prinzipes für ein wissenschaftliches System. Bei der Wahl der beiden Methoden blieb ich anfangs bei der ersten, und entwickelte, von derselben ausgehend, ein Mineralsystem nach dem electropositiven Bestandtheil, welches schon ziemlich allgemein bekannt ist. Unterdessen legte Mitscherlich die Möglichkeit der isomorphen Substitutionen der Körper dar, und zeigte deren Einfluß in der Mineralogie. H. Rose, v. Bonsdorff und Trolle

Wachtmeister haben sie ausführlich für einzelne Mineral-Gruppen dargethan, deren Klassification nach dem electropositiven Bestandtheile dadurch Schwierigkeiten unterworfen worden ist, welche daher rühren, daß diese Substitutionen eigentlich zwischen den electropositiveren Bestandtheilen statt haben, und nur höchst selten sich zwischen den electronegativen finden. Es wurde daraus klar, daß die Schwierigkeiten für die Klassification, welche aus isomorphen Substitutionen entspringen, durch Klassification nach dem electronegativsten Elemente aus dem Wege geräumt werden. Das von mir aufgestellte Mineralsystem ist folglich nichts anderes als diese, wenn ich so sagen darf, Umwechselung in der Anwendung des electrochemischen Prinzipes. Dieses System ist, wie zuvor, in zwey Klassen eingetheilt, von welchen die erste von Körpern unorganischen Ursprungs und die zweyte von Körpern gebildet wird, die man als Ueberreste einer zerstörten Organisation betrachtet. Die erste dieser Klassen wird in 18 Familien getheilt, nämlich in die des Eisens, Kupfers, Wismuths, Silbers, Quecksilbers, Palladiums, Platins, Osmiums, Goldes, Tellurs, Antimons, Arsens, des Kohlenstoffs, Stickstoffs, Selens, Schwefels, Sauerstoffs und Chlors. Von den ersten 9 enthält eine jede bloß eine oder zwey Species, und sie werden nur von gediegenen Metallen gebildet. In den folgenden Familien vermehrt sich die Anzahl von Species und die 16 ersten Familien sind alle von nicht oxydirten Mineralien gebildet. In der 17ten, in der des Sauerstoffs, stehen alle oxydirte Verbindungen zusammen, und zwar so, daß die Oxyde der electropositiven Radicale die Reihe anfangen, welche sich

dann mit dem electronegativsten schließt. Die Familie des Chlors (der salzsauren Salze) macht den Schluss von dieser Klasse. Es ist bemerkenswerth, dafs, je strenger man das electrochemische System bis in die Einzelheiten befolgt, man um so vollständiger im Allgemeinen zu dem von W e r n e r gesuchten Ziele kommt, gleichartige Körper zusammen zu stellen.

Neue Mineralien
a. Unvollständig erforschte.

Auf der Liste der Arbeiten vom Jahre 1824 in der specielleren Mineralogie paradien eine gröfsere Menge von neuen Mineralien, als in irgend einem der vorhergehenden Jahre. Es ist in England Mode geworden, mit krystallographischen Mitteln nach neuen Formen zu suchen, einem jeden auf diese Weise als neu vermutheten Minerale einen eigenen Namen zu geben, wozu man gewöhnlich den Namen einer lebenden Person wählt, womit man sich auf diese Art in Verbindung zu setzen sucht, und dann Children aufzutragen, mit dem neuen Minerale einen Löthrohr-Versuch zu machen, wenn anders die Stückchen dazu hinreichen. Auf diese Art sind entstanden 1. *Forsterit* *), vom Vesuv, in kleinen glänzenden, weissen, durchsichtigen Krystallen, welche Glas ritzen, und deren Form von einem geraden Prisma mit rhombischer Basis abgeleitet wird. Es kommt mit Pleonast und olivengrünem Pyroxen vor. 2. *Bucklandit* **), von Näskils Grube zu Arendal, kommt in kleinen braunen, fast schwarzen, undurchsichtigen Krystallen vor, welche Pyroxen gleichen, aber härter zu seyn scheinen und keine Durchgänge haben. Die Krystallform wird von einem

*) Levy, Annals of Philosophy Jan. 1824. 66.

**) Levy, A. a. O. Febr. 133.

schiefen rhombischen Prisma abgeleitet. Es wird von
rothen, grünen, undurchsichtigen Krystallen von
Scapolith, von blättriger schwarzer Hornblende und
fleischrothem kohlensaurem Kalk begleitet. 3. *Ba-*
ingtonit *), von Arendal, in kleinen glänzenden,
schwarzen Krystallen, abgeleitet von einem in zwey
Richtungen schiefen Prisma, welche Glas ritzen, und
mit Albit, fleischrothem Feldspath und grünem Am-
phibol vorkommen. Vorm Löthrohr geben sie et-
was Feuchtigkeit ohne verändert zu scheinen. Un-
mittelbar in der Flamme schmilzt er leicht zu einem
schwarzen Email. Von Borax auflösbar zu einem
klaren Glase und giebt damit Reaction sowohl von
Eisen als Mangan. In Stücken von Phosphorsalz
schwer auflösbar, als Pulver löst er sich leichter auf,
läßt ein Kieselskelett und mit Zinn dunkelrothe
Schmelze. Mit Soda giebt er eine dunkelgrüne, un-
durchsichtige Kugel. 4. *Natallit* **), von Boston in
Massachusetts, in rechtwinkligen vierseitigen Pris-
ma, in kohlensaurem Kalk. Farbe und Glanz von
Scapolith. Weniger hart und von glasigerem Bruch
als Scapolith. 5. *Brochantit* ***), von Ekatherinen-
berg (Bank mines?), in kleinen smaragdgrünen,
durchsichtigen Krystallen, in dünnen rechtwinkligen
vierseitigen Tafeln. Children fand bei seinem
Versuche Kupfer darin, versäumte aber zu
prüfen, ob Wasser darin enthalten sey. Mit
Phosphorsalz undeutliche Spuren von Thonerde oder
Alumina. Kein Geruch von Arsenik im Reduc-

*) Levy, a. a. O. Apr. 275.

**) Broke, a. a. O. May 366.

***) Levy, a. a. O. Oct. 230.

tionsfeuer. Auf nassem Wege fand er Schwefelsäure aber keine Phosphorsäure darin. Er macht den Schluss, daß dieses Mineral noch etwas anderes mehr als Schwefelsäure und Kupferoxyd enthalten müsse, weil es in Wasser unauflöslich ist. Dieß ist gewiß möglich; aber basisches schwefelsaures Kupferoxyd ist ebenfalls in Wasser unauflöslich, und bildet eine Verbindung, von der man wohl vermuthen könnte, daß sie im Mineralreich vorkommt. 6. *Roselit* *), von Schneeberg, in kleinen durchsichtigen, tief rosenrothen Krystallen, auf grauem, derbem Quarz. Nach einer flüchtigen Untersuchung von Children scheint es gleiche Zusammensetzung mit Stromeyer's Picropharmacolith zu haben, aber etwas kobalthaltiger zu seyn. Wenn alle diese Mineralien auch hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und ihren übrigen äußeren Verhältnissen genau hätten bestimmt werden können und sich wirklich als neue erwiesen hätten, so wäre dieß eine ganz bedeutende Vermehrung der wissenschaftlichen Schätze des Mineralreichs gewesen. Nun muß man davon die Widerlegung oder Bestätigung abwarten.

b. Bestimm-
ter erforsch-
te Minera-
lien.
Metalli-
sche. Se-
lenmetalle.

Heinrich Rose hat verschiedene selenhaltige Mineralien vom Harz untersucht **) (Vrgl. vorig. Jahresb. p. 107.). Diese sind 1. Selenbley, ein bleygraues, feinkörniges Mineral, welches nach Rose's Analyse reines $PbSe^2$ ist. Dieses Mineral kommt bisweilen mit einigen Procenten Selenkobalt vermischt vor. Die Analyse dieses letzteren gab

*) Levy, A. a. O. Dec. 439.

**) Privatim von Hrn. Professor Rose freundschaftlichst mitgetheilte Angaben.

63,92, Kobalt 3,14, Selen 31,42, Eisen 0,45, Verlust 1,07. Diefß giebt die Formel $\text{Co Se}^4 + 6\text{Pb}$.
 2. Doppelselenietum von Blei und Kupfer, gab bey der Analyse Selen 29,96, Blei 36, Kupfer 7,86, Eisen 0,33, Verlust 1,85. Es ist schwarz von Farbe und bildet derbe, reine Masse, ohne krystallinische Textur. 3. Dieselben Selenmetalle in anderen Proportionen. Nicht dem vorhergehenden dem Ansehen nach vollkommen, unterscheidet sich aber davon durch einen hohen Grad von Schmelzbarkeit, welchen das vorhergehende nicht hat. Die Analyse gab Selen 34,26, Kupfer 17,38, Kupfer 15,46, Silber 1,29, Eisen -, Blei - Kupferoxyd, Ueberschuß 0,42. 4. Selenblei oder Selenquecksilber, in würflichten Krystallen und Bleiglanz vollkommen ähnlich. Es besteht aus Hg Se^2 und Pb Se^2 in veränderlichen Verhältnissen.

Wernekinck hat ein Mineral untersucht, welches in einem Magnetkies von Conghonas do Cam. in Brasilien vorkommt *). Es findet sich in sehr kleinen Krystallen, welche theils einfache dreysseitige, theils einfache sechsseitige Pyramiden bilden. Im ersteren Falle ist die Basis der Pyramide eine dreysseitige und jede Seitenfläche ein gleichschenkliges Dreyeck. Die Basis hat viel mehr Glanz als die Seiten. Die Farbe ist schwarz, das Pulver ist härter als Gyps und weniger hart als Kalk. Spec. Gewicht ungefähr 3. Die Krystalle sind sehr klein und theilen sich ganz leicht nach der gleichseitigen triangularen oder sechsseitigen Fläche, haben

Sideronachit
solith.

*) Poggendorff's Annalen. I. 367.

aber in anderen Richtungen keine Durchgänge. Dünne Blätter schmelzen leicht vor dem Löthrohr zu einer schwarzen magnetischen Kugel. Durch Erhitzung in der Lichtflamme verlieren sie ihren Glanz, bekommen Eisenfarbe und werden dann vom Magnet gezogen. Die Analyse, welche mit nicht mehr als 3 Gran angestellt werden konnte, läßt allerdings noch viele Fragen unbeantwortet; sie gab aber, als allgemeines Resultat: Kieselerde 16,3; schwarzes Eisenoxyd 75,5, Thonerde 4,1, Wasser 7,3, Ueberschuß 3,2. — So lange man nicht bestimmen kann, ob alles Eisen Oxydul war, oder, im Falle etwas davon Oxyd war, wieviel dieß betrug, läßt sich über die chemische Natur dieses Fossils nichts bestimmen. — Wernekinck, welcher dasselbe als einen sehr eisenhaltigen Glimmer betrachtet, nennt es Sideroschisolith, und vergleicht es dabey mit dem Cronstedtit. Darüber läßt sich nur bemerken, daß entweder die Analyse oder die Vergleichung unrichtig ist.

Hopeit. Brewster hat in den Höhlungen verschiedener Zinkerze von Altenberg, in der Nachbarschaft von Aachen, Drusenlöcher gefunden, welche ein eigenes Mineral enthalten, das er Hopeit genannt hat, nach Hope, Professor der Chemie in Edinburgh. Haidinger hat dieses Mineral nach Mohs's Methode beschrieben *). Es ist in Krystallen angeschossen, deren Grundform ein Octaëder mit rhombischer Basis ist. Es hat eine weißgraue Farbe, Glasglanz und Perlmutterglanz auf ungleichen Bruchflächen; unvollkommen durchsichtig. Alles, was man von

*) Edinburgh Philos. Trans. Vol. X. Part. I.

der Zusammensetzung weiß, ist nach einer Löthprobe von Nordenskjöld, daß es Zinkoxyd, Cadmiumoxyd und eine Erde, in Verbindung mit Mineralsäure, enthält.

Bei Bastnäs (Riddarhytta) ist auf dem daselbst ^{Flusssaures und kohlen-} ~~erhaltenen~~ Cerit, kohlensaures Cerium, ^{saures Ce-} ~~in der~~ Gestalt eines weißen, krystallinischen Anfluges, ^{rium.} ~~gefunden~~ worden,

wie flusssaures Cerium gefunden worden, welches letztere, nach einem Versuch von Hrn. Hisinger enthält: Ceroxyd 75,7, Flusssäure 10,8 und Wasser 13,5. Dies entspricht der Formel $\text{C}\ddot{\text{E}} + \text{H}_2\text{O}$.

Wegen Mangels an hinreichendem Material zur Untersuchung konnte die Analyse nicht wiederholt werden, was wegen des unsichern Verhältnisses zwischen Wasser und Säure nothwendig ist.

Das flusssäure Cerium ist röthlichgelb, halb durchscheinend und verändert nicht sein Ansehen bei gelbem Glühen, wobei es 19 Procent an Gewicht verliert. Es kommt nur äußerst sparsam vor.

Brooke hat ein neues Mineral aus Cumberland ^{Nicht me-} untersucht. Es ist in ziemlich regelmässigen Kry- ^{tallische} stallen angeschossen, welche sich von einem schiefen ^{neue Mi-} rhombischen Prisma ableiten lassen, und welche mit ^{neralien.} Barytocalcite.

der bräunlichgelben Farbe durchscheinend sind. Gew. 3,66. Wachsglanz. Härte zwischen kohlensaurem Baryt und Flusspath. Schmilzt nicht im Löthrohr, wird aber grünlich mit Manganfarbe. Wird von Soda nicht aufgelöst, aber wohl von Phosphorsalz und Borax. Besteht, nach Children's Analyse, aus kohlensaurem Kalk 33,6 und kohlensaurem Baryt 66. Seine Formel ist folglich $\text{Ca}\ddot{\text{C}} + \text{Ba}\ddot{\text{C}}$.

C. G. Gmelin hat eine Varietät von Albit un- Periklin.

tersucht, welche Breithaupt als eine neue Species seines Genus Feldspath betrachtet. Gmelin fand darin Kieselerde 67,94, Thonerde 18,93, Natron 9,99, Kali 2,41, Kalk 0,15, Eisenoxydul 0,48, Glühungsverlust 0,36. Seine Zusammensetzungs-Formel ist folglich $\frac{N}{K} \left\{ S^2 + 3 AS^3 \right\}$, und es ist eines von denjenigen Mineralien, welche in dem chemischen Systeme nach dem electropositiven Bestandtheile schwer zu classificiren sind, und welches nach dem negativen sich ganz natürlich zwischen Kali — und Natronfeldspath stellt. Eine Spur von Kali ($\frac{1}{5}$ Procent) hat Gmelin außerdem auch im Albit von Finbo entdeckt.

Porzellan-
spath.

Man hat allgemein angenommen, die Porzellanerde rühre von einem Feldspathe her, welcher durch irgend eine Ursache vom Wasser so zersetzt werde, daß Thonerde und Kieselerde zurückbleiben, Fuchs hat darzuthun gesucht, daß das verwitternde Mineral nicht Feldspath, sondern eine andere dem Feldspathe ähnliche Art sey, welche er Porzellanspath nennt *). Er krystallisirt in vierseitigen, wenig schiefen Prismen. Er spaltet sich ziemlich leicht nach den Diagonalen der Endflächen, mit übrigens unvollkommenen Durchgängen. Farbe weiß, bisweilen ins Blaue, Gelbe oder Graue ziehend. Spec. Gewicht 2,649. Wenig hart; ritzt Glas, aber giebt kaum am Stahle Funken. An den Kanten durchscheinend; unebner, bisweilen muschliger Bruch. Auf der Durchgangsfläche Glasglanz. Schmilzt vorm Löthrohr sehr leicht zu einer blasigen, weißen Kugel.

*) Leonhard's Taschenbuch 1823. p. 94.

von Borax, aber nicht von Soda aufgelöst.
 ert bei starkem Glühen 2 p. C. an Gewicht. Als
 Pulver wird er vollkommen von Salzsäure zer-
 Fuchs fand ihn zusammengesetzt aus Kiesel-
 49,3, Thonerde 27,9, Kalkerde 14,42, Natron
 Wasser 0,9, Verlust 2,02. Hiervon leitet er
 Formel $NS^2 + 3CS^2 + 9AS$ ab. Auf Flufs-
 wurde er nicht geprüft, wozu 2 Procent Ver-
 litten Veranlassung geben können; dafür ver-
 et Fuchs, das Mineral könne beim Glühen
 100 p. C. Wasser zurückbehalten, welche erst in
 strengem Feuer entweichen. Die Analyse der
 Verwitterung gebildeten Porzellanerde gab zwi-
 17 und 19 Procent Wasser, zwischen 32 und
 44 reine Thonerde, zwischen $42\frac{1}{2}$ und 47 p. C.
 Kalkerde und kein Alkali. Fuchs betrachtet sie
 als Verbindung von 4 At. Kieselerde mit 3 At.
 Thonerde. Dies dürfte indess kein Grund seyn, darin
 einzige Verbindung, und diese in einem bestimm-
 ten Verhältnisse zu erwarten, zumal wenn man zu-
 diese Resultate mit denen von Berthier über
 diesen Gegenstand vergleicht (Vergl. den vorherg.
 Abh. p. 162.). Dieser Porzellanspath und diese
 Porzellanerde waren aus der Gegend von Obernzell.

Unter dem Nahmen Lenzinit hat Leon-Du- Lenzinit.
 eine Art weissen, der Walkererde nicht unähn-
 lichen Thons, aus der Gegend von Saint-Sever, be-
 nannt *), welcher nach Pelletier's Analyse
 aus Kieselerde 56, Thonerde 22 und
 Kalkerde 26; Verlust 2. Wenn sich diese Analyse

dem richtigen Verhältnisse nähert, so ist die Formel für die Zusammensetzung dieses Thons $AS^3 + 2Aq$.

Sillimanit. Zu Saybrook in Connecticut hat man ein neues Mineral gefunden, welches Bowen untersucht und Sillimanit genannt hat *). Es hat eine dunkelgraue Farbe, in die nelkenbraune übergehend. Krystallisirt in rhomboëdalen Prismen, mit Winkeln von $106^{\circ}, 30'$ und $73^{\circ}, 70'$. Die Neigung der Basis gegen die Achse ist 113° . Es hat bloß einen Durchgang, parallel mit der längeren Diagonale des Prismas. Es ist härter als Quarz, ritzt selbst bisweilen Topas. An den Kanten durchscheinend. Spröde und leicht pulverisirbar. Spec. Gewicht 3,41. Querbruch uneben und splittrig, Längenbruch blättrig und glänzend. Schmilzt nicht vorm Löthrohr, wird nicht von Borax aufgelöst, und nicht von Säuren angegriffen. Kommt in einem Quarzgang im Gneifs, innerhalb der Stadt Saybrook vor. Ist dem Antophyllith sehr ähnlich. Die Analyse gab Kieselerde 43,00, Thonerde 54,11, Eisenoxyd 2,00 und Wasser 0,51. Bowen betrachtet es als AS ; aber ehe diese Zusammensetzungsformel als sicher angenommen werden kann, muß bewiesen werden, ob alles das, was hier als Kieselerde angenommen wurde, wirklich solche ist, ob das Mineral bei der Analyse vollkommen zersetzt wurde, ob es frey von Flußsäure ist, u. dgl. Umstände mehr, welche dabei außer Acht gelassen worden sind.

Torrelith. Torrelith hat Renvick ein gelbbraunes Mineral von Sussex County in New-Jersey genannt **).

*) Silliman's American Journal of sciences etc. VIII. 113.

**) A. n. O. p. 192.

steht nach ihm aus Kieselerde 32,6, Ceroxydul 21,0, Eisenoxydul 21,0, Thonerde 3,68, Kalkerde 3,5; Wasser 3,5; Verlust 2,80. — Aber aus der Art, wie das Ceroxyd abgeschieden wurde, ist es noch nicht ganz sicher, daß es wirklich Ceroxyd ist. Es würde dieß Mineral zum Cerin oder Allanit gehören.

In Kalkbrüche bei Gullsjö in Wermeland kommt eine Serpentin-Art vor, welche dadurch ausgezeichnet ist, daß sie halbdurchscheinend, weiß und wenig hart ist, als der grüne edle Serpentin von der Grube bei Fahlun. Mosander hat dieselbe analysirt und sie zusammengesetzt gefunden aus Kieselerde 42,34, Talkerde 44,20, Wasser 12,38 und Kohlensäure 0,89, woraus folgende Zusammensetzungsformel abgeleitet wird $MAq^2 + 2MS^2$. Die Formel des edlen Serpentin ist $MAq + MS^3$.

Hydrocarbonat von Magnesia.

Bei Lindesness auf der südlichen Spitze von Norwegen wurde vergangenen Sommer von Hrn. Tank eine Abzweigung eines aus grobkörnigem Granit bestehenden Ganges ein Mineral gefunden, welches Aehnlichkeit mit der norwegischen Zirkone hat und sehr hart ist. Ich habe es analysirt und habe gefunden, daß es basische phosphorsaure Yttererde ist *). Es besteht aus Yttererde 62,58, Phosphorsäure 33,49, basisch-phosphorsaurem Eisenoxyd 3,93. Seine Zusammensetzungsformel ist $Y^3 P^2$.

Phosphorsaure Yttererde.

Der Zirkonsyenit, welcher die Hauptgebirgsart in einem großen Theile der südlichen und westlichen Gegend der Bucht von Christiania ausmacht, tritt mit den Zirkonen, vorzüglich zwischen Laur-

Polymignit.

vig und Fredriksvärn, ein in kleinen schwarzen, rechtwinkligen vierseitigen Prismen krystallisirtes Mineral vor, welches ich wegen der großen Anzahl von Bestandtheilen, wovon die meisten zu den weniger gewöhnlichen gehören, Polymignit genannt habe *). Hr. Tank überliefs mir auch von diesem Minerale eine kleine Menge, welche ich zur Analyse verwandte, durch welche sich ergab, daß der electronegative Bestandtheil dieses Minerals Titansäure ist und die Basen Zirconerde, Kalkerde, Yttererde, Eisenoxydul, Manganoxydul und Cer-
oxydul sind, worunter sich zugleich Spuren von Talkerde, Kieselerde, Kali und Zinnoxid befinden. Da keine Methode bekannt ist, um Titansäure und Zirconerde quantitativ von einander zu scheiden, so gehört dieses Mineral für jetzt zu denjenigen, deren genaue Zusammensetzung nicht bestimmt werden kann. Da mit demselben ein anderes Mineral von schwarzer Farbe in demselben Syenit vorkommt, so muß ich bemerken, daß der Polymignit immer krystallisirt ist und sich vorm Löthrohr nicht verändert. Das andere dagegen scheint nie krystallisirt zu seyn, und wird vor dem Löthrohr gelb. Es scheint Yttrotantal zu seyn.

Corine titane.
u. ferro.

Laugier hat ein Mineral von Ceylon analysirt, welches dem Ansehen nach dem Orthit oder Gadolinit vollkommen gleicht. Es ist nicht krystallisirt **). Es gab Kieselerde 19,00, Kalkerde 8,00, Thonerde 6,00, Ceroyd 36,5, Eisenoxyd 19,8, Manganoxyd 1,2, Titanoxyd 8,00, Wasser 11,05, Ueberschuß

*) A. a. O. p. 339.

**) Annales de Ch. et de Ph. T. XXVII. p. 311.

welchen er der Oxydation der Metalloxydule
reicht. Diefes kann jedoch nicht mehr als 4,51
gen. Es sind also 5 p. C. Ueberschufs da. Er
an, dafs das Mineral 11 p. C. Wasser enthalte,
beim Glühen nur 1,25 an Gewicht verliere;
wage wird nicht durch die Gewichts-Zunahme
Oxydation bemerkt. Hier ist demnach offen-
entweder ein grofser Fehler oder irgend ein
störter Umstand, der übersehen worden ist.
Mineral schmilzt und bläht sich vor dem Löth-
auf, und wird leicht von Säuren zersetzt. 'Laugier
schlägt vor, dasselbe Cérite (? Cérine) Ti-
fiere zu nennen.

Ein anderes Mineral, welches Laugier analysirt Bombit,
welches von Bombay kommt, hat Bour-
Bombit genannt; es bestand aus Kieselerde 50,
Oxyd (manganhaltigem) 25, Thonerde 10,5,
erde 8,5, Talkerde 3,5, Kohle 3, Schwefel 0,3.
scheint doch nichts anderes zu seyn, als eine
Art, ein schwarzer Thonschiefer von gleicher
mit dem schwarzen Wetzsteinschiefer.

Ich habe im vorhergehenden Jahresberichte p. 144. Neue Un-
tersuchungen eines arseniksauren Eisens tersu-
Brasilien und des Würfelerzes erwähnt. Ich chungen
Gelegenheit gehabt, diese Analysen genauer an- zuvor be-
mit später erhaltenen Quantitäten dieser kannter
zu machen, wodurch ich nun die wirkliche Zusam- Mineral-
setzung dieser Körper darlegen zu können glaube. lien.
Brasilianische arseniksaure Eisen kommt in Dru- a. Metall-
sungen von Eisenoxydhydrat vor. Es ist grün sche. Ar-
durchsichtig, ganz ähnlich dem Eisenvitriol. seniksaures
Krystallform habe ich nicht ausmitteln können. Eisen,
bei der Analyse: Arseniksäure 50,78, Eisen-

oxyd 34,85, Phosphorsäure 0,67, Kupferoxyd eine Spur, und Wasser 15,55, Ueberschuß 1,85. — Dieser Ueberschuß rührt nicht von einer höheren Oxydation des Arseniks her, denn wenn das Mineral arsenichte Säure enthielte, so würde diese in der Glühhitze ausgetrieben werden, welches nicht geschieht. Es enthält folglich sowohl Eisenoxyd als Eisenoxydul, und der Ueberschuß muß von der höheren Oxydation des letzteren herrühren. Die gefundenen Verhältnisse stimmen so sehr nahe mit der Formel $\ddot{\text{F}} \ddot{\text{As}} + 2 \ddot{\text{F}} \ddot{\text{As}} + 12 \text{Aq.}$, daß man deutlich einsieht, diels müsse die rechte Zusammensetzung seyn. Bei der Analyse des Würfelerzes wurde erhalten: Arseniksäure 37,82, Eisenoxyd 39,20, Phosphorsäure 2,53, Kupferoxyd 0,65, Wasser 18,61, unaufgelöst 1,76, Ueberschuß 0,57. Bei dem im vorigen Jahresberichte angeführten Resultate war ein Rechnungsfehler begangen worden, bei der Operation, die Menge der Arseniksäure durch Zersetzung des in der analytischen Operation erhaltenen Schwefelarseniks zu bestimmen. Diese Zahlen stimmen mit der Formel $\ddot{\text{Fe}}^3 \ddot{\text{As}}^2 + 2 \ddot{\text{Fe}}^3 \ddot{\text{As}}^2 + 36 \text{Aq.}$ überein. In dem ersten von diesen sind die gegenseitigen Mengen des Arseniks und Eisens dieselben wie in dem neutralen Oxydulsalze; in dem anderen dagegen ist dieses Verhältniß dasselbe wie in der gewöhnlichsten Form der basischen arseniksauren Salze, in welchen die Base 2 Atome Sauerstoff enthält; in beiden haben sich $\frac{2}{3}$ des Oxyduls in Oxyd verwandelt, und in beiden enthält das Wasser 6mal den Sauerstoff des übrigbleibenden Oxyduls. Die Zusammensetzung dieser Körper, welche bei den ersten Versuchen ihrer Analysen so

nicht zu seyn schien, ist demnach zu sehr großer Einfachheit reducirt worden. Um aber dahin zu gehen, war eine Revision aller bekannten Analysen arseniksaurer und phosphorsaurer fossilen Verbindungen erforderlich, wovon das Resultat nicht ohne Interesse ist und welche ich deshalb hier mittheilen. Diese Säuren können mit Salzbasen in nicht weniger als 11 von der Erfahrung erwiesenen Verbindungen verbunden werden, von welchen 9 im Mineralreich gefunden worden sind, wenn man die Abänderungen dazu rechnet, welche dadurch entstehen, daß ein Radical zwey verschiedene basische Salze giebt. Diese Verhältnisse sind, wenn R das Radical in der Basis und P bald Arsenik, bald Phosphor bedeutet, folgende:

1. R^{P} Neutrale phosphorsaure und arseniksaure Salze, z. B. phosphorsaures und arseniksaures Bleyoxyd, arseniksaurer Kalk im Pharmacolith.

2. R^{P} Das erste basische Oxydsalz, wenn z. B. der ganze Oxydulgehalt in dem neutralen Eisenoxydulsalze in Oxyd übergeht. Phosphorsaures Uranoxyd im Chalkolith und Uranit.

3. R^{P} Die gewöhnlichste Form basischer Salze. Phosphorsaurer Kalk im Apatit, phosphorsaure Talkerde im Wagnerit, phosphorsaure Yttererde. Phosphorsaures Eisen von Bodenmais (Vogel's Analyse). Nickelblüthe von Allemont (Berthier's Analyse).

4. R^{P} Phosphormangan von Limoges. Phos-

phorsaures Kupfer von Liebethen (Berthier's Analyse).

4. $\ddot{R}^2 \ddot{P}$. Phosphorsaures Eisen von Isle de France, (Laugier's Analyse) und von Alleyras (Berthier's Analyse).
5. $\ddot{R}^4 \ddot{P}^3$. Phosphorsaurer Kalk der Knochen. Phosphorsaures Eisen von Cornwall (Stromeyer's Analyse).
7. $\ddot{R}^4 \ddot{P}^3$ Phosphorsaure Thonerde im Wawellit.
8. $\ddot{R}^5 \ddot{P}^2$ Phosphorsaures Kupfer von Ehrenbreitstein (Arfvedson's und Lynns Analysen).
9. $\ddot{R}^5 \ddot{P}^4$ Phosphorsaurer Kalk und Talk im Picropharmacolith (Stromeyer's Analyse).

Hierzu kommen noch $\ddot{R}^2 \ddot{P}^3$, welches die Formel für die neutralen Salze von Eisenoxyd, Thonerde etc. ist und $\ddot{R}^2 \ddot{P}^2$, welches der letzte Term im Würfelerz ist. Im Ganzen enthält es 7 verschiedene Vereinigungsarten zwischen den nicht oxydirten Radicalen der Säure und der Base. Es ist bemerkenswerth, daß das complicirte Verhältniß bei den beiden letzteren durch das gerade multiple Verhältniß zwischen dem Sauerstoff in der Säure und dem Sauerstoff in der Base bedingt zu seyn scheint, was anders bei diesen Säuren nicht statt findet, wenn die Radicale in einfacheren Verhältnissen zusammengeführt sind. —

Man hat kürzlich kleine, sehr wohl ausgebildete Krystalle von arseniksaurem Eisen in einer Grube in der Nähe von St. Austell in Cornwall gefunden, deren Form William Phillips beschrieben und

Der R. Phillip's durch Versuche ausgemittelt, daß sie kupferfreyes arseniksaures Eisen sind *). Nennen diese Krystalle Scorodit; aber ich muß bemerken, daß der sächsische Scorodit mit dem der beiden in Vorhergehendem untersuchten gleich ist, und, so viel man aus der Beschreibung der Krystallform von obigem beurtheilen kann, auch mit diesem. Es wäre möglich, daß das von Phillip's beschriebene dasselbe ist, wie das Brasiliensche.

Terrey hat einige ausführlichere Nachrichten Tantalit. von dem Tantalit von Haddam mitgetheilt, dessen Krystalle so ausgezeichnet ähnlich mit der des Tantalits von Finsbo ist **). Sein spec. Gewicht ist 5,90. Woher kommt er angeschossen vor in kleinen eckigen vierseitigen Prismen, welche sich oft in der Art mürben Granats finden, der ein ganz ähnliches Ansehen find, nach Seybert's Analyse, gleiche Zusammensetzung mit dem Granat von Finsbo hat. Sowohl aus dem specifischen Gewichte als der Neigung zu krystallisiren scheint demnach hervorgehen, als wäre dieser Tantalit von gleicher Art mit dem Bayrischen, in welchem die Tantalit, nach Vogel's Analyse, 2 mal den Sauerstoff der Basen enthält, während sie dagegen in dem von Schweden und Finnland 3 mal den Sauerstoff der Basen enthält.

Es ist bekannt, daß bei Kimito in Finnland ein Tantalit von einem größeren specifischen Gewichte, als bis zu 7,9 und darüber geht, vorkommt,

Annals of Philosophy. Febr. 1834. p. 97.

Ann. d. O. November. p. 359.

Ann. Jahrb. V.

und welcher, zu Pulver zerrieben, eine viel lichtere Farbe erhält. Bei der Analyse dieses Tantalits erhielt ich einen unvernutheten Zuschuss an Gewicht *), welcher bei weitem das überstieg, welches das Eisen bei seiner höheren Oxydation hätte veranlassen können; dies bewog mich, eine neue Untersuchung mit demselben vorzunehmen, welche das gefundene Verhältniß bestätigte, und dies berechtigte zu dem Schlusse, daß dieses Mineral metallisches Tantaleisen enthalte. Da ich bei den Versuchen, welche ich kürzlich über das Tantal anstellte, fand, daß das, was ich früher für metallisches Tantal hielt, Tantaloxyd sey, und als ich hiernach die Analyse berechnete, ergab es sich, daß das Resultat vollkommen mit dem Verhältnisse übereinstimmte, daß das Mineral aus Eisenoxydul und Manganoxydul mit Tantaloxyd in einem solchen Verhältnisse zusammengesetzt sey, daß letzteres 2mal den Sauerstoff der Oxydule enthält.

Seine Formel ist $\left. \begin{matrix} \text{Fe} \\ \text{Mn} \end{matrix} \right\} \text{T}^2$; der Mangangehalt ist aber sehr geringe.

Blende.

Berthier hat verschiedene minder reine Blendearten untersucht und hat gefunden, daß sie alle Schwefeleisen im Minimum (FeS^2) beigemischt enthalten, jedoch in veränderlichen Verhältnissen. Dieses Schwefeleisen ist indess mit Schwefelzink in einem bestimmten Verhältnisse verbunden und diese Verbindung kann mit concentrirter Salzsäure ausgezogen werden **). Er hat folgende Blendearten untersucht:

*) Afhandlingar i Fysik, Kemf etc. IV. 265 u. VI. 237.

**) Annales des Mines IX. 419.

Lachon	England	Cogolin	Argentiere
--------	---------	---------	------------

94,4	91,8	75,5	63,4
------	------	------	------

5,4	6,4	17,2	11,6
-----	-----	------	------

an 100 Theilen fehlt, sind fremde Materien ge-

owen hat eine blaugrüne, undurchsichtige, Kieselma-
Kuperverbindung untersucht, welche als In- chit.

tion auf Kupfererz von Somerville in Newjer-
vorkommt *). Er fand darin 45,175 Kupfer-

37,25 Kieselerde, wobei Glühungsverlust 17.

ist letzteren bloß für Wasser, ohne weiter un-

st zu haben, ob nicht ein Theil davon Koh-

re sey, und giebt die Formel $\text{Cu}^3 \text{Si}^2 + 12 \text{Aq.}$

$\text{Ca S} + 2 \text{Aq.}$ wozu jedoch der Wassergehalt

paßt. Dieses Mineral, welches an mehreren

vorkommt, wie mit dem Kupferglanz in Oest-

Kirchspiel in Wermeland und an vielen Or-

Sibirien, verdient eine nähere Untersuchung.

illiman berichtet folgende Beobachtung **): b. Nicht-

Academicus von Yale College in Newhaven be- metalli-

te sich damit, Ballaststeine zu zerschlagen, die sche.

den Fahrzeuge, welches dieselben von New- Quarz.

mitgenommen hatte, geworfen wurden, in

Abicht, in den Höhlungen schöne Quarzkry-

st zu finden, welche in Menge darin enthalten

a. Eine dieser Höhlungen fand er voll von ei-

schichten Flüssigkeit, ähnlich einem Gemenge

Wasser mit Magnesia alba, von welcher das

verschüttet wurde. Das, was übrig blieb,

er zu bewahren, und da der Tag sehr warm

illiman's Amer. Journal of Science VIII. 118.

A. u. O. p. 282.

war, so verdampfte es bald, wobei sich kleine, feine, farblose, $1\frac{1}{2}$ Linie lange Krystalle sichtbarlich bildeten. Diefs veranlafste neue Nachsuchungen, aber aller Bemühungen ungeachtet, fand man nur einen einzigen Stein, welcher in seiner Cavität etwas Feuchtigkeit einschlofs; aber die gefällte weisse Masse war hier in solcher Menge, dafs sie einen Brey bildete. Auch in diesem schossen während des Eintrocknens feine, nadelförmige Krystalle an. Diese Krystalle, so wie auch die gefällte Materie, waren Quarz. Sie waren nicht durchsichtig, sondern halbklar, aber so hart, dafs man leicht damit Glas ritzte. Die Ballaststeine, woraus sie erhalten worden, waren hauptsächlich Achate und Chalcedone.

Diese Thatsache, wovon man schon früher ein und das andere Beyspiel hatte, ist ein neuer Beweis für den Umstand, dafs die in den Höhlungen vulkanischer Massen sich bildenden Mineralien auf nassem Wege entstehen. Galgenberg bei Oberstein ist merkwürdig wegen der grossen Menge solcher mit Wasser gefüllter Geoden, und diese sind nichts anderes, als die ganze Blasenausfüllung, welche ausfällt, wenn die umgebende Trachytmasse hinweggeschafft wird, und sie hat dann sehr oft eine so dichte Aussenseite erlangt, dafs der Ueberschufs von Wasser nicht weiter verdunsten konnte, nachdem es abgesetzt hatte, was es absetzen konnte. Kommen sie nun in die Luft, so verdunstet das Wasser allmählig weg, (sehr wenige erhalten sich), und nachdem dieses geschehen ist, erhärtet sich die Oberfläche so, dafs kein Wasser mehr eindringt, selbst wenn man sie zuerst im luftleeren Raume aufhängt und dann unmittelbar daraus in Wasser bringt. Sie finden sich

viele Stellen, aber, so viel ich weiß, nie an-
als in alten vulkanischen Ueberresten. Die an-
fängliche Beobachtung, daß das Wasser während der
Dampfung Quarzkrystalle lieferte, verdiente, daß
die, welche in der Nähe von Orten leben, wo
solche Geoden finden, die in denselben einge-
schlossene Flüssigkeit einer Untersuchung unterwür-
f. Ich verweise übrigens auf das, was über die-
Gegenstand schon im Jahresbericht 1824. p. 209.
angeführt worden ist.

So lange die Zusammensetzung der Zirconerde
bekannt war, konnte natürlicherweise keine For-
mel für dieses Mineral gegeben werden. Seitdem sie
bekannt ist, hat es sich ergeben, daß die Kie-
selerde und die Zirconerde darin gleich viel Sauer-
stoff enthalten, d. i. $Zr S$, oder $Zr Si$. Bei einer
Sorgfalt von mir angestellten Analyse der Zir-
con von Expailly, wozu nur die in Glühhitze farb-
bleibenden gewählt wurden, ergab sich die Zu-
sammensetzung des Zircons aus Kieselerde 33,3 und
Zirconerde 66,7 *). Zircon ist auch im feinsten Pul-
ver mit Wasser vermischter Flußsäure unauflös-
lich. Er wird aber, wiewohl nur sehr unvollstän-
dig, bei langer Digestion mit concentrirter Schwe-
felsäure zersetzt.

Zircon.

Ueber den Harmotom ist eine neue und, wie es Harmotom
ist, ganz vortreffliche Untersuchung von W. er-
winck angestellt worden **). Er hat zwey Ar-
ten davon untersucht, welche verschiedene minera-
lische Species ausmachen. Die eine kommt von

*) K. Vet. Acad. Handl. 1824. II. H.

**) Gilbert's Annalen N. F. XVI. 174.

Schiffenberg und besteht aus Kieselerde 44,79, Thonerde 19,28, Baryt 17,69, Kalk 1,08, Eisen- und Manganoxyd 0,85, Wasser 15,32; Verlust 1,09. Die andere kommt von Annerode und besteht aus Kieselerde 53,07, Thonerde 21,31, Kalkerde 6,67, Baryterde 0,39, Eisen- und Manganoxyd 0,56, Wasser 17,09; Verlust 1,11. Berechnet man die Zusammensetzung derselben, was **Wernekinck** nicht gethan hat, denn er scheint zu der Götting'schen Schule zu gehören, in welcher man seine Ueberzeugung von der Wirklichkeit der chemischen Proportionen noch nicht befestigt zu haben scheint, so findet man für die erste Species die Formel $BS^4 + 5AS^2 + 8Aq$, und für die zweyte $CS^4 + 5AS^2 + 8Aq$, und wir haben einen Kalkharmotom und einen Barytharmotom, analog dem Kalifeldspath und dem Natronfeldspath. **Wernekinck** hat die Verschiedenheiten untersucht, welche sich bei der Krystallform dieser beiden Harmotome zeigten. Da die zu seiner Abhandlung gehörende Zeichnung erst später erscheint, so läßt sich nicht beurtheilen, ob jener Umstand Mof eine Abänderung in den secundären Formen ist, oder ob nicht hier Kalk und Baryt als isomorph auftreten.

Analcim. Brewster hat entdeckt, daß der Analcim auf eine eigene Art das Licht polarisire. Die Krystallform dieses Körpers gehört sonst zu dem regulären Systeme und sollte folglich nicht die Erscheinung der Polarisation geben *). Die gewöhnlichste Form des Analcims ist ein Icositetraëder, umgeben von 24 gleich großen und gleichen Trapezen, entstanden

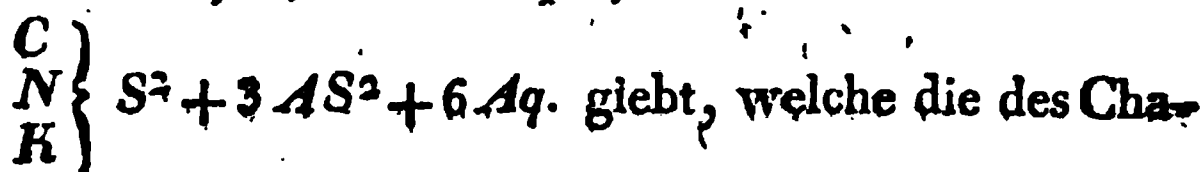
*) Edinburgh Phil. Journal X. 255.

3 Abstumpfungen auf den Ecken des Würfels. Wenn wir uns diesen Würfel aus Ebenen geschnitten denken, welche durch alle 12 Diagonalen seiner Ecken gehen, so würde der Würfel in 24 unregelmäßige Tetraëder getheilt werden, aber das daraus entstandene Icositetraëder wird von diesen Ebenen in 24 gleichförmige Pentaëder getheilt. Wird polarisirtes Licht durch das Mineral perpendicular auf einer Würfelfläche gelassen, so findet man, daß eben erwähnten Ebenen Directionen sind, in welchen keine doppelte Refraction (Polarisation) stattfindet, d. h. daß sie aus einer unendlichen Anzahl polarisirter Achsen bestehen, welche parallel sind mit 12 Achsen des Würfels. Wird eine dieser Würfelflächen in die Ebene der primitiven Polarisation gestellt, so verschwinden alle Zeichen von gefärbtem Licht, und kommen nicht dadurch wieder, daß der Krystall um diese Achse gedreht wird; wird aber die Ebene nun 45 Grad gegen die Polarisationsebene geneigt, oder ist die Diagonale einer der Würfelflächen in dieser Ebene, so sieht man ein schwarzes Kreuz, welches 4 Sectoren trennt, in welchen die Farben des Regenbogens auf die im polarisirten Lichte gewöhnliche Art abwechseln. Das Kreuz wird dadurch gebildet, daß alle Kanten wie schwarze Linien erscheinen, und die gefärbten Sectoren bilden die Ebene der Oberfläche. Diese Eigenschaft ist ein durchaus untrügliches Kennzeichen des Analcims, und jedes Fragment davon, wie sehr es auch zerstört seyn mag, bringt die Erscheinung hervor. Brewster erklärt dieselbe, so wie die Polarisation-Erscheinungen des Tesselits (Jahresbericht 1825. S. 162.) daraus, daß der Analcim-Krystall aus Soli-

dis von verschiedener Dichtigkeit. bestehe, von welchem Umstande er auch seine Eigenschaft, durch Reiben nicht electrisch zu werden, herleitet.

Brewsterit. Das Mineral, dessen im vorigen Jahresberichte p. 154. unter dem Nahmen prehnitartiger Stilbit von Dalsmypen erwähnt wurde, hat den Nahmen Brewsterit erhalten, und ist mir unter diesem Nahmen von einem schottischen Mineralogen zugesandt worden. Herr Retzius hat die Güte gehabt zu bestätigen, daß es vollkommen identisch ist mit seinem prehnitartigen Stilbit.

Chabasie und Mesole. Man hat mit dem Nahmen Levyine ein zeolithartiges Mineral von Ferrö belegt. Dr. Brewster hat mir freundschaftlichst eine Probe davon mitgetheilt. Ich habe es analysirt und fand es zusammengesetzt aus Kieselerde 48,00, Thonerde 20,00, Kalkerde 8,35, Natron 2,86, Kali 0,41, Talkerde 0,40, Wasser 19,30; Verlust 0,68, was die Formel



basies ist *). Man hält im Allgemeinen Kali, Natron und Kalk nicht für isomorph; man weiß jedoch, daß Natron mit 4 Atomen Wasser isomorph ist mit Kali; es ist möglich, daß bei diesen isomorphen Substitutionen diese Verschiedenheiten im Wassergehalte statt finden, obschon dies bis jetzt noch nicht bemerkt worden ist, indem es nur in kleinen Mengen geschah. Das Mineral, dessen ich im Jahresber. 1824 unter dem Nahmen Mesolip erwähnte, ist nichts anderes, als eine Varietät derselben Art Chabasie, in welcher der Natrongehalt etwas größer ist, als in

*) K. Vet. Acad. Handl. 1824. II. H. p. 356.

jener, und sie kann daher nicht mehr als eine Besondere Species betrachtet werden *). *Messel* hat sich dagegen als eine eigenthümliche Species bestätigt, und ist von Hrn. *Hisinger* in Blasenräumen der Lava vom Annaklef bei Röstanga in Schonen gefunden worden **). Seine Analyse gab Kieselerde 42,17, Thonerde 27,00, Kalkerde 9,00, Natron 10,19, Wasser 11,79. Diefs giebt genau die Formel $NS^2 + CS^2 + 5AS + 4Aq$. Meine Analyse hatte gegeben $NS^2 + 2CS^2 + 9AS + 8Aq$. Man sieht, daß die Termen zu einer Art gehören; aber wahrscheinlich können die Verbindungsarten sehr veränderlich seyn, gleich wie der Mesolith von Hauenstein nicht derselbe ist, wie der Mesolith von Ferrö.

Walmstedt hat Prehnit von mehreren Fund- Prehnit. orten untersucht, nämlich Koupholith vom Mont Blanc, strahligen Prehnit von Dunbarton, und den von *Kirwan* so genannten Edelith, welcher Prehnit von Edelfors ist ***). Diese Analysen haben folgende Resultate gegeben:

	M Blanc.	Dunbarton.	Edelfors.	Sauerstoff- multipeln.
Kieselerde	44,71	44,10	43,03	6
Thonerde	23,99	24,26	19,30	3
Kalk	25,41	26,43	26,28	2
Eisenoxydul	1,25	0,74 Oxyd	6,81	—
Manganoxyd	0,19	—	0,15	—
Wasser	4,45	4,18	4,43	1.

*) Die im Jahresber. 1824. p. 147, angeführte Formel gründet sich auf einen Rechenfehler. Der Wassergehalt 16,19 ist Druckfehler statt 18,19.

**) Privatim mitgetheilte Untersuchung.

***) Akademische Dissertation. Upsala.

Wadernstedt leitet hiervon folgende allgemeine Formel für den Prehnit ab: $C^2 S^3 + 3 AS + Ag.$, mit speciellen Abweichungen für verschiedene Fundorte; so ist z. B. der Koupholith $\frac{C^2}{f^2} \left\{ S^3 + 3 AS + Ag. \right.$, und der von Edelforfs $C^2 S^3 + 3 \frac{A}{F} \left\{ S + Ag. \right.$. In dieser Formel ist der Term $C^2 S^3$ etwas ungewöhnlich; bis jetzt ist kein Silicat bekannt, in welchem der Sauerstoff der Kieselsäure $1\frac{1}{2}$ mal der der Base ist, was indess hier zum Typus des Prehnits zu gehören scheint, denn auch der Sauerstoff der Thonerde beträgt $1\frac{1}{2}$ mal so viel wie der des Kalkes. Wollte man $Ag S + 2 CS + 3 AS$ schreiben, so hätte man nur gerade Multipeln; vielleicht ist eine solche Anordnung nicht ohne allen Grund, indem das Ansehen des Prehnits fast durchaus nicht durch den Verlust des Wassers verändert wird.

Paranthin. Hartwall hat unter v. Bonsdorff's Leitung die Untersuchung über den Paranthin fortgesetzt (Jahresb. 1825. p. 155.) und hat gefunden, daß die rechte Formel für die Zusammensetzung von allem Scapolith oder Paranthin dieselbe ist, welche aus seiner Analyse des Ekebergits hergeleitet werden kann, nämlich $\frac{O}{N} \left\{ S^2 + 2 AS \right.$, was er auch bestimmt für den Paranthin von Pargas gefunden hat. Die Menge vom Natron ist immer veränderlich *). Diese Untersuchung hat demnach sehr die Geschichte der Scapolith-Familie vereinfacht. Es bleibt nun noch die Frage übrig: was ist eigentlich der Mejonit?

Pinit. C. G. Gmelin hat den Pinit aus der Auvergne

*) Pericul, chem. miner, de Wernerito. Aboae. 24. Jun. 1824.

und sie kann daher nicht mehr als eine Besondere Species betrachtet werden *). Mesol hat sich gegen als eine eigenthümliche Species bestätigt, ist von Hrn. Hisinger in Blasenräumen der vom Annaklef bei Röstanga in Schonen gefunden worden **). Seine Analyse gab Kieselerde 42,17, Thonerde 27,00, Kalkerde 9,00, Natron 10,19, Wasser 14,79. Dies giebt genau die Formel $NS^2 + CS^2 + 4S + 4Aq$. Meine Analyse hatte gegeben $NS^2 + CS^2 + 9AS + 8Aq$. Man sieht, daß die Terme einer Art gehören; aber wahrscheinlich können die Verbindungsarten sehr veränderlich seyn, wie der Mesolith von Hauenstein nicht derselbe ist, wie der Mesolith von Ferrö.

Walmstedt hat Prehnit von mehreren Fundorten untersucht, nämlich Koupholith vom Montserrat, strahligen Prehnit von Dunbarton, und den von Kirwan so genannten Edelith, welcher Prehnit von Edelfors ist ***). Diese Analysen haben folgende Resultate gegeben:

	M Blane.	Dunbarton.	Edelfors.	Sauerstoffmultipeln.
Kieselerde	44,71	44,10	43,03	6
Thonerde	23,99	24,26	19,30	3
Kalkerde	25,41	26,43	26,28	2
Wasser	1,25	0,74 Oxyd	6,81	—
Wasser	0,19	—	0,15	—
Wasser	4,45	4,18	4,43	1.

Die im Jahresber. 1824. p. 147, angeführte Formel gründet sich auf einen Rechenfehler. Der Wassergehalt 16,19 ist Druckfehler statt 18,19.

*) Privatim mitgetheilte Untersuchung.
 **) Akademische Dissertation. Upsala.

Titan im Glimmer gefunden, und die nicht einmal in allen:

Lepidolith. C. G. Gmelin hat gezeigt, daß der rothe Glimmer von Penig in Sachsen ein Lithion-Glimmer (Lepidolith) ist *), dessen leichte Schmelzbarkeit er besitzt, und der, wie alle lithionhaltige Mineralien im Allgemeinen die Löthrohrflamme purpurroth färbt. Diese Farbe der Flamme ist nach Gmelin's Versuchen selbst beim Petalit sichtbar. Er fand diesen Glimmer zusammengesetzt aus Kieselerde 52,25, Thonerde 28,35, Kali 6,90, Lithion 4,79, Manganoxyd 3,61. Er enthält dabei sowohl Feuchtigkeit als Flußsäure.

Titan im Glimmer. Der Streit über den Titangehalt des Glimmers hat noch nicht aufgehört. Peschier wandte sich, da Rose die Richtigkeit seiner vermeintlichen Entdeckung läugnete, an Vauquelin, welcher auf Peschier's Verlangen mehrere Glimmerarten untersucht und darin Spuren von Titan gefunden hat, welche, um seine eigenen Worte zu gebrauchen, gewiß nicht bis zu 1 p. C. giengen **). Aber Peschier, welcher fand, daß auch Vauquelin's Versuche Unbekanntschaft mit der richtigen Methode, das Titan abzuscheiden, verriethen, hat hierauf eine bestimmte Vorschrift dazu gegeben ***). Die Galläpfel-Infusion ist noch das Hauptmittel zur Abscheidung des Titans, und es ist aus der Beschreibung seiner Methode selbst klar, daß das, was er für Titan hält, außerdem die Mehrzahl der übrigen

*) A. a. O. II. 107.

**) Annales de Chimie et de Ph. XXII. 67.

***) A. a. O. p. 281.

...theile des Glimmers seyn kann. Er bemerkt, daß das nach seiner Methode aus dem Glimmer erhaltene Titanoxyd alle Eigenschaften von Titan habe, ausgenommen die, mit Galläpfeltinktur häufigen, brandgelben Niederschlag zu geben; derjenige, während des Erhitzens gelb und beim Abkühlen wieder weiß zu werden; aber diese Anomalien, sagt er, scheinen mir von geringer Bedeutung (importantes) zu seyn. Er hätte noch die Anomalie hinzufügen können, daß es nicht Titanoxyd ist, welche er ebenfalls zu den wenig wichtigen zu rechnen scheint.

Es ist bekannt, daß man ein schwarzes Mineral am Nosianer See, Nosian genannt, dem bloßen Auge nach zum Pleonast oder Spinell rechnet. Gleichwohl vorm Löthrohr leicht schmelzbar, gibt beim Zusammenschmelzen mit Glas einen Rückstand von Schwefelsäure zu erkennen. Berge hat dasselbe analysirt und darin gefunden: Kieselerde 38,5, Schwefelsäure 8,16, Thonerde 29,25, Natron 16,56, Kalk 1,14, Manganoxydul 1,00, Eisenoxydul 1,5, Wasser 3 *). — Haüy von derselben Stelle fand er zusammengesetzt aus Kieselerde 38,5, Schwefelsäure 11,56, Thonerde 27,5, Natron 16,56, Kalk 8,14, Eisenoxydul 1,15, Manganoxydul 1,00, Wasser 1,5. Aus diesen Thatfachen läßt sich schwerlich eine Zusammensetzungsformel errathen. Man sieht indessen, daß beide Fossilien Schwefelsäure und Kieselsäure enthalten, und daß sie ein Doppelsalz dieser Säuren mit Kalk und Natron sind. Lapis Lazuli gehört ganz zu derselben

Haüy.
Nosian.

*) Bulletin des Sciences 1823. T. III. p. 406.

Klasse von Verbindungen. Es wäre selbst möglich, daß sie Phosphorsäure enthielten, und daß phosphorsaures Eisen die Ursache ihrer blauen Farbe ist, gleich wie dies ganz sicher der Fall ist bei den blauen Fossilien von Vorau, Krieglach und Rabenstein.

Cymophan. Ich habe im Jahresberichte 1824. p. 143. eine Analyse vom Cymophan (Chrysoberyll) von Hrn. Arfwedson angeführt. Dieses Mineral ist seitdem der Gegenstand der Untersuchung eines amerikanischen Chemikers gewesen. Seybert hat seine Zusammensetzung ganz anders gefunden und hat gezeigt, daß das, was Klaproth und Arfwedson wegen seiner Unauflöslichkeit für Kieselerde nahmen, eine Verbindung von Beryllerde und Titanoxyd ist, welche auf das hartnäckigste der zersetzenden Wirkung des kaustischen Kali's widersteht *). Den Thonerde-Gehalt fand er wie Arfwedson. Der Cymophan gab folgendes Resultat:

	Haddam.		Brasilien.
Thonerde	73,6	————	68,67
Beryllerde	15,8	————	16,00
Eisenoxydul	3,4	————	4,73
Titanoxyd	1,0	————	2,67
Kieselerde	4,0	————	6,00
Glühungsverlust	0,4	————	0,67

Seybert berechnet daraus die Formel $A^4S + 2GA^4$. Es ist schwer, hieraus die Zusammensetzungsformel zu bestimmen, aber gewiß dürfte das Eisenoxydul nicht als ein fremder Bestandtheil betrachtet werden. Oder sollte man annehmen kön-

*) Silliman's American Journal VIII. 105.

das Mineral sey von Titaneisen gefärbt, und Theil des Eisens in Form von Oxyd, als isomorph mit der Thonerde, repräsentire diese? In Hinsicht ist diese Analyse, so wie die Zusammensetzung, von besonderer Merkwürdigkeit.

Walmstedt hat Olivine aus Deutschland und Ollvin. reich, so wie auch den Olivin aus dem von Ulas gefundenen Meteoreisen, untersucht, und gefunden, daß sie alle ein einfaches Bittererde-
salz sind, in welchem ein Theil der Bittererde von Magnetydul ersetzt wird *). Die verwitterten Olivine von der Wilhelmshöhe (auf dem Habichts-
berg) haben eine kleine Menge Talkerde verloren. Das entsprechende Eisen ist oxydirt und in Hydrat verwandelt. Stromeyer hat in den Olivinen von Vogelsberg und von Kasalthof in Böhmen 4 Procent Nickeloxyd gefunden **), welches aber nicht im Olivin weder aus dem sibirischen noch brasilianischen Meteoreisen fand.

Es ist bekannt, daß man in China eine Steinart Yu. hoch schätzt, welche man daselbst Yu nennt, welche so selten von europäischen Mineralogen examinirt worden ist, daß man über ihre Natur in Ungewißheit gewesen ist. Sie findet sich in asiatischen Gebirgen anstehend und in den Flüssen als Gerölle. Sie ist bisweilen weiß, bisweilen, manchmal auch roth oder schwarz, am gewöhnlichsten aber hell blaugrün, halb durchsichtig, hat durch Politur Fettglanz an, ritzt Glas, wird von Quarz geritzt, und verändert sich wenig

*) R. Vet. Acad. Handl. II. H. 1824. p. 359.

**) Götting. Gelehrt. Anz. Dec. 1824.

im Feuer. Spec. Gewicht abwechselnd zwischen 2,86 und 3,4 *). Abel-Remusat, welcher diese Nachrichten gesammelt hat, schließt hieraus, daß Yu dasselbe ist, was wir Jade nephritique oder orientale nennen. Der sogenannte Reißstein, womit er gewöhnlich verwechselt wird, ist ein unklares, leicht schmelzbares Bleyglas, nach Klaproth's Analyse.

Essonit. C. G. Gmelin hat den Kanelstein von Ceylon untersucht und hat ihn zusammengesetzt gefunden aus Kieselerde 40,01, Thonerde 23,00, Kalk 30,57, Eisenoxyd 3,67, Kali 0,59; Glühungsverlust 0,33, Verlust 1,83. Hieraus berechnet Gmelin die Formel $FS + 8CS + 10AS$, fügt aber hinzu, daß, weil die Farbe des Minerals veränderlich sey und hiermit zugleich der Eisengehalt, man nicht bestimmt sagen könne, in wie weit das Eisenoxyd dem Minerale als wesentliche Basis angehöre, und da eine Veränderung im Eisengehalt zugleich eine Veränderung der ganzen Formel nach sich ziehe, so könne auf eine solche Formel kein Gewicht gelegt werden. Es ist gewiß, daß beide, der Essonit und der Idocras in ihrer Zusammensetzung dem Granat gleichen, aber mit kleinen Abänderungen, die noch nicht unter ein allgemeines Prinzip, d. h. zu einer Formel gebracht werden konnten. Klaproth's Analyse vom Essonit von Ceylon gab die Formel $2CS + 3\frac{A}{F}\}S$. Gmelin's Analyse, welche präziser seyn muß, entfernt sich davon, und noch mehr Arfwedson's Analyse des Essonit's von Malsjö, welche die Formel $FS + 8CS + 8AS$ **) giebt.

*) Bulletin des Sciences naturelles et de Geologie 1824. T. II. p. 148.

**) Jahresbericht 1824. p. 151.

Smithson hat darzuthun gesucht, daß wenn Topas die Flußsäure als eine Wasserstoffsäure betrach- der Topas keinen Sauerstoff enthält, sondern be- aus Silicium 18,0, Aluminium 27,7 und Fluor *) — Dies beruht inderß auf einer großen Rechnung. Dieser theoretische Fall wäre nur der Voraussetzung möglich, daß der Topas neutraler flußsaurer Thonerde und neutraler fluß- Kieselerde bestünde. Nun ist aber die in Topas befindliche Flußsäure nicht hinreichend, mehr als $\frac{1}{3}$ der ganzen Thonerde-Menge zu sein, oder wenn auch, nach Smithson's Be- rechnung, der Topas 9,7 Th. Flußsäure enthält, so ist diese nicht völlig $\frac{1}{3}$ der Thonerde. Das Ver- ständniß, welches alles, was von Smithson's Hand ver- dient, hat mich genöthigt, diese Ver- rechnung hervorzuheben.

Berthier hat nicht weniger als 24 verschiedene Kohlensau- mengen Carbonate von Kalkerde, Talkerde, Talk, Ei- senoxydul und Manganoxydul untersucht **). Diese senoxydul und Man- ganoxydul. zeigen, daß diese Carbonate bloß durch eine Vermengung zusammengebracht sind. Das reichste, späthige kohlensaure Eisen, welches er fand, von Antun und hielt 73,5 kohlensaures Eisen- oxydul; ein erdiges von St. George des Hautiers in England hielt bis zu 81 p. C. Das reichste kohlen- saure Manganoxydul war von Nagyag und enthielt 82,2 p. C. kohlensaures Manganoxydul, das übrige kohlensaurer Kalk. Das kohlensaure Mangan von Freyberg enthält 82,2 p. C. mit 7,3 p. C. koh-

*) Annals of Philosophy Febr. 1824. p. 103.

**) Annales des Sciences naturelles. Jul. 1824. p. 286.

lensaurem Eisenoxydul, 8,9 p. C. kohlensaurem Kalk und 0,16 kohlensaurer Talkerde.

Neue Fund-
orte ver-
schiedener
Mineralien,
Orthit, Zir-
con, Natron-
Spodumen
in Stock-
holm.

Beim Sprengen, welches im Laufe des Sommers 1824 auf der Höhe des auf Sképsholmen hier in Stockholm gelegenen Berges vorgenommen wurde, fanden sich verschiedene Mineralien, nämlich Orthit, Zircon und Natron-Spodumen. Sie finden sich nicht in besonderen Gängen, sondern sind hier und da eingesprengt, auf denjenigen Stellen, wo der Granit nesterweise gröbkörniger wird. Der Orthit gleicht hier dem Gadolinit so sehr, daß man ihn anfangs für Gadolinit hielt, aber durch eine damit von Wöhler angestellte Analyse, welcher zuerst den Orthit in diesem Steinbruche fand, ergab sich seine Zusammensetzung übereinstimmend mit der des Orthits vom Gottliebs Gang bei Finbo, unweit Fahlun. Er kommt hier theils mit glasigem, theils mit körnigem, fast metallglänzendem, dem des Ytrotantals ähnlichen, Bruche vor, und theils ist er gelbbraun und selbst roth; diese letzteren enthalten nach Wöhler's Versuchen gegen 15 p. C. Wasser *). Zircon kommt sparsam vor, in vierseitigen Prismen mit vierflächiger Zuspitzung, von dunkelbrauner Farbe; am häufigsten in sehr kleinen Krystallen, bisweilen aber auch in Krystallen von $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser und einigen Linien Länge. Natron-Spodumen, dasselbe Mineral, dessen ich im vorigen Jahresber. p. 147. als eines neuen erwähnte und welches bei

*) Er scheint das Cérium, oder wenigstens einen Theil davon, als Oxyd zu enthalten, weil er mit Salzsäure Chlor entwickelt. Hiermit stimmt auch vielleicht die Farbe überein. W.

Danviks Zoll gefunden worden war, findet sich hier in Menge, bisweilen von schneeweißer Farbe und durch seinen größeren Glanz vom Feldspath unterschieden. Hr. Arfvedson hat die Zusammensetzung des auf Skepsholmen gefundenen untersucht und sie übereinstimmend gefunden mit dem Resultat, welches ich im vorigen Jahresberichte anführte.

Diese Mineralien scheinen in den Bergen um Stockholm nicht selten zu seyn. Natron-Spodumen möchte ein allgemeines, aber am häufigsten mit dem Feldspath verwechseltes Mineral seyn. Ich habe denselben in dem Granite Norwegens gesehen. Der Orthit findet sich in den Bergen um Danviken, in den Bergen im Thiergarten (zu Stockholm) und fast überall, wo man frischgesprengte Felsen findet. Auf dem Fußpfade auf Skepsholmen, wo die Felsmasse durch das beständige Gehen rein erhalten wird, habe ich einen runden Orthit von 2 Zoll Durchmesser gesehen. Ich habe ferner Orthit in einem Granitblocke einer Mauer bei Oerkellunga in Schonen gefunden^{*)}, und Hr. Tank hat mir, in der Vermuthung, es Gadolinite seyen, große Orthite von Lindesnes in Norwegen mitgetheilt, welche daselbst mit phosphorsauren Yttererde vorkamen. — Diese sind zwar noch nicht analysirt, aber ihr Ansehen und ihr Verhalten vor dem Löthrohr stimmt so sehr mit dem des Orthits überein, daß ich an ihrer gleichartigen Zusammensetzung nicht zweifle.

Wöhler hat ein Mineral, welches Pyrorthit zu Pyrorthit scheint, wonach es in seinem Verhalten vor dem

^{*)} Auch ich habe dieses Mineral nachher in Granitgeschieben sowohl in Ostgothland in Schweden als auch hier bei Berlin gefunden. W.

Löthrohr vollkommen übereinstimmt, in frischgesprengtem Granit sowohl bei Gripsholm (auf dem sogenannten lilla Ekbacken) als auch in der Nähe von Skinnskatteberg, auf dem Wege nach Riddarhytta, gefunden, woraus hervorzugehen scheint, als sey dieses sonderbare Mineral nicht allein auf Korarfvet bei Fahlun, wo es bis jetzt nur allein gefunden wurde, beschränkt *).

Spodumen,
Petalit.

Man hat in Nordamerika sowohl Spodumen als Petalit gefunden. Ersterer ist von Nuttal in der Stadt Sterling in Massachusetts gefunden worden **), und Bowen fand darin Lithion. Der letztere ist bloß dem Ansehen nach dafür erklärt. Ein von Bowen untersuchter Spodumen von Conway in Massachusetts scheint indeß eher Natron- als Lithion-Spodumen zu seyn.

Mineralien,
aus dem Ve-
suv im Oct.
1822 ausge-
worfen.

Monticelli und Covelli, welche die Phänomene bei dem letzten Ausbruche des Vesuvs genau untersuchten, haben unter den ausgeworfenen Mineralien gefunden ***): 1. Lapis Lazuli; 2. verschiedene Varietäten von Quarz, z. B. Feuerstein; 3. Apatit, in weissen und grünen sechsseitigen Prismen; 4. Melilith, in vollkommenen Würfeln, (wir können dann hoffen, einmal zu erfahren, was dieses Mineral ist, da Carpi's Analyse davon nicht hinreicht, dies auszumitteln). 5. Gehlenit; 6. Eisenoxyd, in brei-

*) Auch dieses Mineral fand ich später in einem Granitgeschiebe zu Berlin, und zwar vollkommen in derselben Granitart und, gerade wie das obige, in Begleitung von kleinen, grünen Apatitkrystallen. W.

**) Silliman's American Journal VIII. 120.

***) Bibl. univers. T. 25. p. 42.

3. glänzenden blättrigen Krystallen von 1 Zoll Durchmesser; 7. große Octaëder von Eisenoxyd-Oxydul; 8. Antimoneisen?; 9. Vitrum antimonii, welches etwas Osmium zu enthalten scheint. Eine nähere Beschreibung wird in Prodromo della Oritognosia Saviana versprochen.

Unter den bei dieser Gelegenheit ausgeworfenen Massen befand sich auch ein Salzblock von einer so kleinen Grösse, daß er lange hinreichte, die Armeen von Neapel mit Salz zu versehen. Mehr als von dieser Masse war reines Salz und $\frac{1}{3}$ bestand aus einer rothbraunen, erdigen, mit Salz gemengten Substanz. Langier *) hat dieses Gemenge untersucht und fand es zusammengesetzt aus Kochsalz 62,9, kohlensaurem Kali 10,5, Gyps 1,2, schwefelsaurem Natron 1,2, Kieselerde 11,5, Eisenoxyd 4,3, Thonerde 1,3, Kalk 1,3; Wasser und Verlust 3,7. — Da sich in Langier's Versuchen das schwefelsaure Natron in kaltem Wasser auflöste, so ist es wahrscheinlich, daß es in dieser Masse mit dem Gyps zu einer Verbindung verbunden war.

Ein elastisches Erdpech hat Ollivier in einer Stein- Bitumen elastique. Grube zu Montrelais (Loire-inferieure) gefunden **). Es ist in seinen Eigenschaften dem aus der Bleygrube Odin in Derbyshire, welches bis jetzt der einzige Fundort war, ganz gleich.

Vauquelin hat auf das Bitumen aufmerksam gemacht, welches sich in dem braunen sicilianischen, Bitumen im Schwefel. natürlichen Schwefel findet ***) und zeigt, daß das-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVI. 371.

**) Annales des Sciences naturelles. Jun. 1824. p. 149.

***) Annales de Ch. et de Ph. T. XXV. p. 50.

selbe die Ursache der Entwicklung von Schwefelwasserstoff ist, welche bei der Destillation des Schwefels statt findet. Man hat kürzlich zu Lobsann bei Strasburg eine Grubenarbeit auf zwey bituminöse Stoffe zu betreiben angefangen, nämlich auf Bergtheer oder flüssiges Erdpech, welches mit dem größten Vortheil zu denselben Endzwecken angewandt wird; wie der gewöhnliche Theer, und zweyten auf Steinkitt (*Mastix mineral bitumineux*) einer Art erdigen Erdpechs, welches in der Form von Ziegelsteinen verkauft und geschmolzen wird, um damit Gebäude, Wasserleitungen und überhaupt Arbeiten zu verkitten, welche wasserdicht seyn müssen *).

Bergtalg.

Eine talgartige Materie, ähnlich derjenigen, welche an verschiedenen Stellen auf dem Wasser schwimmend gefunden worden ist, z. B. derjenigen, welche an den Stränden von Finnland im J. 1730 gefunden wurde und die in einem der älteren Bände der Abhandlungen der Stockholmer Akademie beschrieben ist, hat man kürzlich in Schottland an dem Strande von Loch Fyne gefunden **). Sie ist farblos, ohne Geschmack und Geruch. Sie schmilzt bei $+ 47^{\circ}$, und kocht und verflüchtigt sich bei $+ 143^{\circ}$; geschmolzen ist sie klar, farblos, wird aber beim Erstarren wieder unklar. Ihr spec. Gewicht ist 0,6078. Von Wasser wird sie nicht aufgelöst, aber von kochendem Alkohol, Terpentinöl, Baumöl und Naphtha. Beim Erkalten schlägt sie sich aber wieder großen Theils nieder. Wird von kaustischen Alkalien nicht saponificirt.

*) Schweigger's Journal X.

**) Edinb. Philos. Journal. X.

Organische Chemie.

A. Pflanzenchemie.

Fabroni hat gezeigt, daß wenn Schwefelsäure Pflanzen-
dem dreyfachen Gewichte Wassers vermischt, säuren.
zum Kochen erhitzt und darin gepulverter Weinsäure,
tartari bis zur völligen Sättigung aufgelöst
man nach der beim Erkalten erfolgenden Ab-
gang des Ueberschusses von Weinstein ein saures
erhalte, welches erst beim Verdampfen bis zur
consistenz krystallisirt, aber sehr unvollkom-
men. Es kann vollkommen ausgetrocknet wer-
den, aber an der Luft zieht es Feuchtigkeit an. Es
ist scharf und rein sauer und ist in Wasser
nicht auflöslich. Wird eine concentrirte Auf-
lösung davon mit Alkohol vermischt, so wird saures
alkalisches Kali niedergeschlagen und Weinsäure
in Alkohol aufgelöst. Dieses Salz würde nach
Fabroni mit dem Salze analog seyn, welches mit
tartari und Cremor tartari erhalten wird. Aber
es ist wohl nicht denkbar. Die Borsäure kann
gewissermaßen eine Basis für die Weinsäure
seyn, aber nicht die Schwefelsäure, und kein
dies deutet auf etwas anderes, als daß dieses
ein einfache Gemische von einem Atom saurem
alkalischem Kali und zwey Atomen Weinsäure
ist, welche beide ungefähr gleich leicht in Wasser
auflöslich sind, von welchen aber nur die Weinsäure
in Alkohol aufgelöst wird.

Bei Bereitung des Bleyzuckers durch Auflösung von Bleyglätte in destillirtem Essig bleibt fast immer ein Rückstand einer fremden, in der Säure unauflösliehen, Materie von isabellgelber Farbe zurück, welche, außer Unreinigkeiten aus der Bleyglätte, eine bis jetzt noch nicht untersuchte Bleyverbindung enthält. Holländer hat dieselbe analysirt und darin, außer einer Portion kohlensauren Bleyoxyds, eine bedeutende Menge weinsaures Bleyoxyd gefunden *). Die von ihm angeführten Versuche lassen keinen Zweifel übrig, und es entsteht nun die Frage, woher kommt diese Weinsäure? Wenn man Weinessig destillirt, welcher Weinstein enthält, so könnte man antworten „vom Weinstein“. Da aber die Weinsäure in freyem Zustande nicht flüchtig ist, so kann sie es noch weniger im gebundenen seyn. Dieses isabellgelbe Pulver bildet sich auch bei der Auflösung von Bleyglätte in destillirtem Essig bei der Bleyweißfabrikation zu Gripsholm, und der dazu benutzte Essig wird aus einem Essig destillirt, worin kein Weinstein enthalten ist. Es bleibt nun noch die Vermuthung übrig, daß die Weinsäure durch irgend einen Einfluß des Bleyoxydes oder der Luft gebildet werde, und diese Vermuthung verdient untersucht zu werden.

Kramersäure.

Peschier entdeckte vor einigen Jahren eine eigene Säure in der Ratanhia-Wurzel, welche er Kramersäure (von dem generischen Namen der Pflanze Krameria) nannte. Diese Säure hat die sonderbare Eigenschaft, daß ihre Verbindung mit Baryterde nicht durch Schwefelsäure gefällt wird, eine

*) Kastner's Archiv. II. 454.

schaft, von der ich selbst Gelegenheit hatte,
bei Hrn. Peschier in Genf zu überzeugen.
Ich veranlafte, daß man gerne wünschte, diese
etwas näher kennen zu lernen, aber dabei er-
gab sich, daß man weder durch die hier noch
die an anderen Orten angestellten Versuche
die Säure erhalten konnte, und daß gewöhnlich
wässrige Extract der Wurzel nicht durch Leim-
lösung gefällt wurde, was doch zu den Operation-
en bei ihrer Darstellung gehörte. Peschier hat
ergreift, daß das Meiste, was für Ratanhia ver-
wendet wird, durchaus nicht diese Säure enthält, ob-
gleich es fibrigens die medicinische Wirkung, welche
von dieser Wurzel erwartet, zu haben scheint *).
Man findet sich die Säure in dem Extractum ra-
tanhiæ, welches Jobst in Stuttgart zum Verkauf
bringt hat, und zwar in gleicher Menge, wie in
der Wurzel, worin sie Peschier zuerst fand.

Hottot hat eine vortheilhaftere Bereitungsme-
thode des Morphins angegeben, als die von Robi-
net ist **). Man nimmt ein Kilogramm ($2\frac{1}{3}$ lb)
von demselben und macerirt es in so viel kaltem Wasser,
als zur völligen Ausziehung des Rückstandes nöthig
ist. Man dunstet dann die filtrirte Auflösung ab, bis
auf Beaume's Probe hat (1,001 spec. Gew.),
dann 8 Gramm kaustisches Ammoniak zu, oder
etwa so viel, als zur Sättigung der freyen Säure
in der Flüssigkeit nöthig ist. Dabei scheidet sich
eine fette Materie ab, die man sich absetzen läßt,
und die Flüssigkeit abgegossen und das Fett mit

Vegetabi-
lische
Salzba-
sen. Mor-
phin.

*) Journal de Pharmacie. T. X. p. 548.

**) A. a. O. p. 475.

etwas Wasser abgespült wird. Die klare Flüssigkeit wird nun mit 64 Gramm kaustischem Ammoniak vermischt, wodurch ein starker Niederschlag erfolgt, der nach 12 Stunden aufs Filtrum genommen, mit kaltem Wasser ausgewaschen und dann mit 3 Kilogramm kochendem Alkohol von 34° (0,845 spec. Gew.) und 65 Gramm thierischer Kohle gekocht wird. Die alkoholische Auflösung wird, nachdem sie eine Weile gekocht hat, filtrirt, und setzt beim Erkalten ungefähr eine Unze Morphin ab. Sie wird hierauf von dem, was sie aufgelöst enthalten kann, abdestillirt. — Ganz dieselbe Operationsmethode ist schon vor einigen Jahren mit Vortheil von Hrn. Pasch in dem Laboratorium des Carolin'schen Instituts (zu Stockholm) ausgeführt worden.

Während man Lei uns das Morphin und seine Salze unwirksam fand (Vrgl. Jahresber. 1823. p. 115. und 1824. p. 169.), las man in den Zeitungen des Auslandes von juristischen Fällen, daß Personen wegen Mordes durch essigsaures Morphin angeklagt worden sind, und daß sie, unter Betheuerung ihrer Unschuld, ihr Leben auf dem Schaffot endigen mußten, nachdem die Jury, welche nach ihrer Ueberzeugung verurtheilt, ihr „schuldig“ ausgesprochen hatte. Bei so bewandten Umständen wird die Frage, über die tödtliche Kraft dieser Salze von einem noch größeren Interesse und muß zu ihrer Ausmittlung erneuerte Versuche veranlassen. So viel man aus den Arbeiten der französischen Chemiker beurtheilen kann, so enthält das Opium zwey krystallinische Bestandtheile, von welchen der eine, das Narcotin (oder Desrosne's krystallisirter Stoff), bloß nauseaos, aber nicht giftig ist, während das andere, das

... giftig ist. Lindbergson erklärte das
für ganz identisch mit dem letzteren. Aber
man annimmt, daß er sich hierin geirrt habe,
es wohl zu vermuthen, daß er bei seinen Ver-
suchen immer nur das Narcotin angewandt habe?
In diesem sucht man in Frankreich Mittel auf-
zufinden, wodurch sich nach dem Tode Spuren von
Morphinsalz bei solchen entdecken lassen, welche
mit vergiftet zu seyn im Verdacht hat. —
Wenn man nicht mehr Opiumtinctur giebt, welche
bei der Reaction der Mekonsäure auf Eisensalze
entdecken ist, hält es schwerer, die Mor-
phine wieder zu finden. Lassaigne schreibt
die Contenta des Magens, vorzüglich die aus-
gewaschenen, zu sammeln, sie mit etwas Essigsäure
zu versetzen, im Falle sie alkalisch wären, und dann
mit saurem Bleioxyd alle thierische Materie aus-
zuwaschen. Die Flüssigkeit wird filtrirt, das überschüs-
sige Bleioxyd durch Schwefelwasserstoffgas
abgeschieden, und hierauf der Rückstand einge-
dunstet, der nun das Morphinsalz enthält. Dieses er-
kennt man an seinen divergirenden gelblichen Kry-
stallen, an seinem bitteren Geschmack, durch die
Reaction des Morphins mit Ammoniak, und durch die
gelbe Farbe, welche es durch Salpetersäure
annimmt. Lassaigne konnte das Morphin nie im
Blute entdecken, selbst nicht bei einem Hunde, wel-
cher Ader gelassen wurde, nachdem man ihm
zuvor 36 Gran essigsaures Morphin in die
Hautarterie eingespritzt hatte. — Lebte der Hund
24 Stunden nach dieser Dosis, so kann man

eben nicht sagen, daß dieses Salz sehr giftig sey. — Dublanc hat eine andere Methode, die Morphinsalze zu entdecken, vorgeschlagen, welche sich auf die Eigenschaft der Galläpfelinfusion, Morphin zu fällen, gründet, und welche so empfindlich ist, daß eine Flüssigkeit, worin sich $\frac{1}{15000}$ Morphin befindet, deutlich von der Galläpfelinfusion getrübt wird. Hat man aber animalische Materien auf Morphinsalze zu untersuchen, so kann diese Eigenschaft nicht direct benutzt werden. Man bereitet sich dann eine concentrirte Tinctur von Galläpfeln in Spiritus und fällt damit aus der zu prüfenden Flüssigkeit Alles, was gefällt werden kann, worauf man Spiritus zusetzt, welcher das Morphintannat mit Hinterlassung der übrigen auflöst. Zu der so erhaltenen Auflösung wird dann eine Leimauflösung gesetzt, welche den Gerbestoff niederschlägt und Morphin in der Auflösung zurückläßt, die dann abgedampft werden kann *). Als dies von Vauquelin mit zwey Portionen Urin geprüft wurde, von welchen die eine mit Morphin und die andere nicht damit vermischt war, erhielt er bei beiden ein gleiches Resultat, dadurch, daß Alkohol sehr viel von den mit Galläpfelinfusion gefällten thierischen Stoffen auflöst, und es konnte nichts aus Dublanc's Probe geschlossen werden **).

Strychnin.
Upasgift.

Es ist bekannt, daß die Eingeborenen der Inseln im ostindischen Archipelagus, vorzüglich die auf Borneo, die Spitzen ihrer Pfeile vergiften. Dieses Gift, welches von den Reisenden bald Woorara, bald Upas-Gift genannt zu werden pflegt, hat die

*) Journal de Pharmacie. X. 425.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 84.

fürchterliche Eigenschaft, daß wenn es in die Epidermis kommt, und folglich die Pfeilspitze die Haut nur gelinde ritzt, der Verwundete durch die Wirkung des Giftes innerhalb weniger Minuten mit Symptomen von Tetanus stirbt. Ein französischer Naturforscher, Lechenault, welcher vor mehreren Jahren diese Länder besuchte, brachte zwey verschiedene Arten von Upasgift mit zurück, welche nach seiner Beschreibung von ganz verschiedenen Pflanzen herrühren. Die eine wird von einem Baume gewonnen, welcher zum Genus *Strychnos* gehört, und welchem er den specifischen Namen *Upas tienté*, nach dem von den Einwohnern diesem Gifte gegebenen Namen, gab. Die andere Art, welche sie *Upas-anthiar* nennen, kommt von einem Strauche von einem ganz neuen Genus her, welchen Lechenault *Anthiaris toxicaria* benannt hat. Diese Gifte sind, hinsichtlich ihrer chemischen Natur, von Pelletier und Cavenrou untersucht worden *). Sie fanden, daß das *Upas tienté* seine giftigen Eigenschaften dem Strychnin verdanke, welches, aller Wahrscheinlichkeit nach, wie in der *Faba Ignatii*, darin mit Igasursäure verbunden ist. Dieses Gift hat die Form eines harten Extracts, in Masse von dunkelbrauner Farbe, und in dünnen Lagen gelblich, durchscheinend. Es schmeckt in hohem Grade bitter, aber nicht scharf. Es löst sich in Wasser mit Zurücklassung eines ziegelrothen Pulvers auf. Von Alkohol wird es fast vollkommen aufgelöst; von Aether wird es wenig angegriffen. Pelletier und Cavenrou haben darin drey verschiedene Materien

*) A. a. O. XXVI. 44.

unterschieden. a) Die erste ist das Strychninsalz. b) Die zweyte ist braun, wenig in Wasser löslich und hat die Eigenschaft, durch Säuren, zumal Salpetersäure, eine intensive grüne Farbe anzunehmen, wovon jedoch die Salzsäure eine Ausnahme macht. Sie vergleichen diese Materie mit der Art von schwerlöslichem Gummi, welches man Bassorin genannt hat. Sie ist in Alkohol auflöslich. Denselben Stoff findet man auch in der Rinde der sogenannten falschen Angustura. c) Die dritte ist ein gelber Farbstoff, welcher das Strychnin auch in der Nux vomica und in der Faba Ignatii begleitet, und welcher die Eigenschaft hat, durch Salpetersäure eine rothe Farbe anzunehmen, welche durch schweflichte Säure und Zinnoxidulsalze zerstört wird, welche Eigenschaft man für eine Eigenthümlichkeit des Strychnins selbst hielt. Aus dem Upasgifte wird indessen mittelst Magnesia ein Strychnin erhalten, welches von Salpetersäure grün wird, während der gelbe Farbstoff in der Auflösung bleibt und nach dem Abdampfen frey von Strychnin erhalten werden kann. Die grüne Farbe rührt dann von einer Beimengung der erstgenannten Materie her, welche wiederum mit Leichtigkeit abgeschieden werden kann, wenn das Strychnin mit einer Säure gesättigt und die Auflösung mit Kohle behandelt wird. Hiernach wird seine Farbe nicht mehr von Salpetersäure verändert; bei Versuchen mit gewöhnlichem Strychnin brachten sie es nicht weiter, als durch wiederholte Krystallisationen diesen, mit der Salpetersäure die rothe Farbe erzeugenden Stoff, dem größten Theile nach wegzunehmen. Die Ursache davon ist, ihrer Meynung nach, daß im Upas sich das Strychninsalz mit dem

den (grün werdenden) Stoff verbindet; welcher durch Kohle ausgefällt werden kann; der gelbe (werdende) aber wird nicht von Kohle gefällt. Man hat dabei ausgemittelt, daß die Eigenschaft des Ephins und Brucins, mit Salpetersäure roth zu werden, diesen Stoffen, und keiner ihnen folgenden, eigenthümlich sey. Keine dieser beiden Materialien ist giftig.

Das Anthiar enthält kein Strychnin. Es bildet eine, rothbraune Masse von der Consistenz des Harzes. Es schmeckt äußerst bitter und hinterläßt einen scharfen Geschmack und bewirkt ein Gefühl von Erstarrung der Zunge und im Schlunde. In Wasser löst es sich in einer braunen Emulsion. Alkohol löst mehr davon auf, und in Aether ist es nur in sehr unbedeutendem Grade löslich. Sie fanden darin drey Theile: 1) ein elastisches Harz, welches sich abscheidet, wenn die Masse mit kochendem Wasser behandelt wird, wobei das Harz oben auf schwimmt. 2) Eine in Aether und in Alkohol auflösliche, dem Harz ähnliche Materie; beide haben keine giftigen Eigenschaften. 3) Einen in Wasser und in Alkohol unlöslichen Stoff von brauner Farbe, welcher durch Behandlung mit animalischer Kohle den größten Theil seiner Farbe verliert und nach dem Abdampfen eine körnige, fast krystallisirte Masse hinterläßt. Diese Materie scheint ein Salz von einer Pflanzensubstanz mit einer in Wasser auflöslichen, vegetabilischen Salzbasis zu seyn, und sie ist der giftige Bestandtheil.

Anthiar-Gift.

Obgleich die Bestandtheile dieser beiden Gifte verschieden sind, so tödten sie auch auf verschiedene

Weise. Das Eipasgift ist das wirksamste und tödtet ganz auf dieselbe Art wie Strychnin, d. h. mit Symptomen von Tetanus und innerhalb weniger Augenblicke. Das Anthiargift dagegen muß in viel größerer Dosis angewandt werden, bringt Convulsionen und Symptome von Leiden des Darmkanals, mit Erbrechen und Diarrhöe, hervor, und tödtet erst nach längerer Zwischenzeit.

Ferrari will bemerkt haben, daß sich die Salze des Strychnins mit den Wasserdämpfen verflüchtigen, wenn die Auflösung gekocht wird *). Dies scheint er jedoch nur aus dem Geruch geschlossen zu haben. Es verdient versucht zu werden, ob das Destillat Strychninsalz enthält, wenn die Auflösung in einer Retorte destillirt wird. Dasselbe soll auch mit den Chininsalzen der Fall seyn.

Methode,
Cinchonin
und Chinin
von einan-
der zu tren-
nen.

Bei Bereitung der Salze, welche die beiden alkalischen Bestandtheile der Chinarinde zur Basis haben, erhält man diese mit einander gemengt **). Man trennt sie auf folgende Weise. Die gemengten und mit Alkohol behandelten Salzhasen werden in kochendem Wasser aufgelöst, zu welchem man Schwefelsäure fügt, so daß die Flüssigkeit sauer wird. Nach dem Erkalten setzt sich saures schwefelsaures Chinin ganz rein ab. In der übrig bleibenden Mutterlauge ist das Cinchoninsalz, gemengt mit etwas Chininsalz. Man fällt es mit Bittererde, (kaust. Kali und selbst Ammoniak geht auch an), wäscht und

*) Annals of Philosophy. Jun. 1824. 470.

**) Magendie, formulaire pour la préparation et l'emploi de plusieurs nouveaux Médicaments etc. Paris 1824. p. 58.

läßt den Niederschlag, welcher in kochend heissem Alkohol aufgelöst wird, den man bis zu einem gewissen Grade abdestillirt und dann langsam erkalten läßt, wobei das Cinchonin, das nur in der Lösung vorwaltete, krystallisirt erhalten wird, das Chinin in der Auflösung bleibt und durch die Abdampfung gewonnen wird. Das Cinchonin wird noch einmal durch Auflösung in Alkohol umkrystallisirt.

Eine Darstellungsweise der Salzbasen in der China ist von Geiger vorgeschlagen und von Hermann ausgeführt worden *), und verdient bemerkt zu werden, wenn sie auch zuletzt nicht übrig bleiben sollte, welche am vortheilhaftesten in großen angewandt werden würde. Man digerirt die China mit Wasser, welches mit 0,01 Salzsäure vermischt ist, filtrirt, verdampft, bis die Flüssigkeit 1,109 spec. Gewicht hat, und fällt dann alle Salze der China-Solution durch salzsaures Zinn. Die Auflösung ist nun gelb. Sie wird filtrirt und mit einer Auflösung von Hepar gefällt, bis alles Zinn ausgeschieden ist; hierauf wird die Lösung filtrirt und das Schwefelwasserstoffgas entweder durch Kochen oder durch einige Tage langes Setzen an die Luft weggeschafft, worauf die verschiedenen Salzbasen mit kaustischem Alkali getrocknet und auf die gewöhnliche Weise behandelt werden. Eine kleine Menge derselben soll, nach seiner Angabe, mit dem Schwefelzinn niedergeschlagen werden.

Darstellung
des Cincho-
nins und
Chinins.

Die Ungleichheit der schwefelsauren Salze von

Schwefel-
saure Salz,
dieser Ba-
sen.

*) Schweigger's Journal N. R. XII. 358.

Cinchonin und Chinin liegt der oben angeführten Methode, diese beiden Alkalien von einander zu trennen, zu Grunde. Diese Salze sind von Baup näher untersucht worden, dessen Analysen vom schwefelsauren Chinin ich schon im Jahresberichte 1823. p. 117. angeführt habe. Vom Cinchonin glaubte man, daß es kein saures Salz mit Schwefelsäure bilde, aber Baup hat gezeigt, daß wirklich ein solches existirt *), und daß es durch wiederholte Krystallisationen in ziemlich großen und regelmäßigen Krystallen erhalten werden kann, deren Form ein Octaëder mit rhombischer Basis ist, aber gewöhnlich abgestumpft parallel mit zwey entgegengesetzten Flächen. Sie lassen sich parallel mit der grösseren Achse theilen, und die Spaltungsfläche ist blättrig und glänzend. Bei $+14^{\circ}$ ist dieses Salz in 0,46 Th. Wasser auflöslich, folglich in weniger als der Hälfte seines Gewichtes, in 0,9 Alkohol von 0,85 spec. Gew., und in gleichen Theilen wasserfreyem Alkohol. In Aether ist es unauflöslich. Es kann demnach mit Leichtigkeit von dem sauren Chininsalze, zu dessen Auflösung 11 Th. Wasser erforderlich sind, getrennt werden. In sehr trockner Luft fängt es an zu verwittern, und dies geschieht schnell in der Wärme. Das *neutrale* Salz schießt in Prismen mit rhombischer Basis mit Winkeln von 83° und 97° an, welche entweder quer abgestumpft oder mit zwey Flächen zugespitzt sind, bisweilen auch mit einer kleinen dreyseitigen Facette gegen einen der stumpfen Winkel. Dieses Salz bedarf zur Auflö-

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXVII. p. 323.

bei gewöhnlicher Temperatur 54 Th. Wasser,
Th. Spiritus von 0,85 und $11\frac{1}{2}$ Th. wasserfreyen
Alkohol. Diese Salze bestehen aus:

	Neutrale		Säures	
Carbonat	84,324	100	67,241	100
Schwefelsäure	10,811	12,82	17,241	25,641
Wasser	4,865	—	15,518	—

Die schwefelsäuren Chininsalze sind nachdem der
Anstand von Untersuchungen von Robitquet
(*)); welche ich indessen in diesen Berichten
angeführt habe, weil sie kein sicheres Resultat
geben schienen. Diefes hat auch Baup darge-
legt, und dabei die Angabe über den Wassergehalt
des neutralen Chininsalzes in seiner zuvor citirten
Arbeit berichtigt. Ich führe hier das Resultat sei-
ner letzten Analysen an:

	Neutrale		Neutrale, efflorescirt		Säures	
Chin	76,272	100	86,12	100	61,644	100
Schwefelsäure	8,474	11,11	9,57	100	13,698	22,22
Wasser	15,254	—	4,31	100	24,658	—

Das neutrale Salz verliert, wenn es an einem wär-
migen Orte verwittert, $\frac{1}{2}$ seines Krystallwassers und
 $\frac{1}{2}$. Es ist besser in der medicinischen Praxis
das verwiterte Salz anzuwenden, dessen Gehalt an
Chin sich immer gleich ist.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Eigenschaft der
Atropin, die Pupille zu erweitern, wenn ihre
Lösung ins Auge getropft wird, von einer eigen-
thümlichen, mit einer vegetabilischen Säure verbun-
denen Salzbasis herrührt. Diese Pflanzenbasis muß
indessen nicht mit dem Atropin von Branden-

Atropin.

verwechseln, welches aus einer Infusion von Belladonna durch kaustisches Ammoniak gefällt und nach der Auflösung in kochendem Alkohol in zolllangen Krystallen erhalten werden soll *), von dem mir aber nicht bekannt ist, daß es ein anderer Chemiker erhalten habe, und über dessen Existenz Runge auch nicht das Mindeste erwähnt **). Das von Runge beschriebene Atropin ist in Wasser auflöslich und so leicht zersetzbar, daß ein Ueberschuß von kaustischem Kali oder von Kalkhydrat, bei seiner Abscheidung von der Säure, seine Zusammensetzung zerstört. Um es zu erhalten, fällt Runge eine Auflösung von schwefelsaurer Talkerde mit so viel kaustischem Kali, daß noch Salz unzersetzt bleibt; mit diesem unfiltrirten Gemenge wird ein wäsriges Extract von Belladonna angerührt; Alles zusammen dann zur Trockne verdampft und zu Pulver zerrieben. Dieses Pulver wird mit Alkohol von 0.817 gekocht und die Alkohol-Solution filtrirt. Sie ist gelblich und hinterläßt bei freywilliger Verdampfung eine krystallinische Masse, welche die Eigenschaft hatte, die blaue Farbe eines gerötheten Lackmuspapieres schwach wieder herzustellen, sich leicht in Wasser aufzulösen und stark die Pupille zu erweitern, selbst wenn eine äußerst verdünnte Auflösung ins Auge getropft wurde. Diese Eigenschaft wurde nicht durch die Verbindung dieses Stoffes mit Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure verändert. Hierbei könnte ein zweifelnder Leser fragen: Ist es recht sicher, daß die schwache alkalische Re-

*) Schweigger's Journal XXVIII. p. 9.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. 35.

in demselben Stoffe angehörte, welcher die Pupille erweitert? Und dadurch, daß die Säure diese Wirkung nicht aufhebt, ist es wohl damit gesagt, die Verbindungen mit den Säuren als Salze zu betrachten sind? Man sucht vergebens etwas, das die Ausmittlung dieses Punktes ähnlich wäre, in Runge's älteren ausführlicheren Versuchen über diesen Gegenstand, bekannt gemacht unter dem Titel: Neue phytochemische Entdeckungen etc. Die Eigenschaft, die Pupille zu erweitern, ist so charakteristisch für *Belladonna* und für sehr viele Species von *Hyoscyamus* und *Datura*, daß Runge, in Fällen von Vergiftung mit diesen Stoffen, vorschlägt, etwas von der zu untersuchenden Flüssigkeit in das Auge einer Katze zu bringen und dasselbe dann mit dem anderen zu vergleichen *). 12 $\frac{1}{1000}$ Gran Extract von *Belladonna* in der Flüssigkeit, womit das Auge benetzt wird, zeigt schon deutliche Wirkung. Runge fütterte ein Kaninchen mit diesen Pflanzen. Das Thier lebte und befand sich wohl. Der Urin, aber nicht das Blut, erweiterte die Pupille.

Le Royer glaubt in *Digitalis purpurea* eine Digitalis-Salzbasis entdeckt zu haben. Er digerirte die trocknen Blätter in Aether zuerst kalt und dann in der Wärme. Diese Auflösung wurde abfiltrirt. Der Rückstand wurde durch Wasser zerlegt, das grüne Focula abschied, welche jedoch noch mächtig eine Portion bitteren Stoff behielten. Die Lösung in Wasser reagirte sauer. Sie wurde mit Natriumoxyd gesättigt. Le Royer sagt Blyoxydhydrat; da aber dieses Oxyd kein solches bildet, so

*) Journal de Pharmacie X. 83.

muß wohl damit durch kaustisches Alkali gefälltes Bleyoxyd gemeint seyn. Hierbei bildete sich ein auflösliches Bleysalz. Die Auflösung wurde eingetrocknet und Aether aufgegossen, welcher das Bley-salz zurückliefs und beim Verdampfen eine braune schmierige Masse von scharfem Geschmack gab, welche langsam die Farbe eines gerötheten Lack-muspapieres wieder herstellte. In Alkohol aufgelöst und ein Tropfen der Auflösung in der Wärme auf einer Glasscheibe verdampft, gab microscopische Krystalle, welche an der Luft zerflossen. Diese Ma-terie brachte nun die der Digitalis eigenthümlichen Wirkungen hervor, und würde demnach ihr wirk-samer Bestandtheil seyn; ob sie aber eine Salzbasis ist oder nicht, scheinen mir diese Versuche keines-
wega zu entscheiden,

Daphnin. Vauquelin hat gezeigt *), daß wenn man eine Infusion von zerschnittenem *Daphne mezereum* in kochendem Wasser macht, sie einige Stunden lang maceriren läßt, hierauf dieses Infusum nach dem Filtriren in einer Retorte mit kaustischer Bittererde vermischt, und so weit zur Trockne abdestillirt, als es ohne Anbrennung geschehen kann, man ein De-
stillat von einem scharfen, reizenden Geruch und Geschmack erhält, welches stark und deutlich alkali-sch reagirt, von Säuren gesättigt und in dieser Verbindung concentrirt und zu krystallisirenden Sal-zen gebracht werden kann. Selbst die Dämpfe von diesem Stoff reagiren alkalisch. Wenn das Destillat, sagt Vauquelin, mit Säure gesättigt, abgedampft und dann wieder mit Magnesia destillirt wird, so

*) Journal de Pharmacie X. 333,

hält man es concentrirt. Gleichwohl hält es Vauquelin für sehr zweifelhaft, ob dieser Stoff basisch sey, weil er unter den Krystallen, welche er damit durch Salzsäure erhielt, Krystalle von Salmiak fand, und folglich ein Gehalt an Ammoniak die Ursache der alkalischen Reaction seyn kann. Es ist wirklich recht interessant, die verschiedenen Arten zu vergleichen, auf welche ein und derselbe Gegenstand behandelt wird; bei den jüngeren Chemikern die positive Erkennung der basischen Natur der wirksamen Stoffe von Digitalis und Belladonna, und bei dem berühmten Vauquelin der Zweifel daran bei einem flüchtigen Stoffe, welcher von Säuren gebunden wird und mit denselben krystallisirende Verbindungen eingeht; aber bei all dem die Uebereinstimmung Aller darin, daß sie die Versuche bekannt machen, ehe dieselben so weit verfolgt sind, daß man von der Sache sagen könnte, sie sey einigermaßen abgemacht.

Hume hat in der Jalappa-Wurzel eine eigene Jalappin. ähnliche vegetabilische Salzbasis gefunden *). Grobzerstoßenes Jalappa wird 14 Tage lang in Essigsäure macerirt. Man erhält eine dunkel gefärbte Tinktur, welche abfiltrirt, mit kaustischem Ammoniak vermischt und unmittelbar darauf sehr stark umgeschüttelt wird. Hierdurch entsteht ein sandartiger Niederschlag von einem körnig krystallisirten Stoff, wovon sich einige Krystalle am Glase befestigen. Diese Krystalle werden mit kaltem Wasser gewaschen, wieder in Essigsäure aufgelöst und durch Ammoniak gefällt, wodurch sie wieder in Gestalt kleiner Na-

*) Journal of Science etc. XVII. 386.

deln erhalten werden. Sie sind eine vegetabilische Salzbasis, welche er Jalappin nennt. Es hat weder Geruch noch Geschmack. Es ist in kaltem Wasser und in Aether unauflöslich. Kochendes Wasser löst etwas davon auf. Alkohol ist sein bestes Auflösungsmittel. Es läßt leicht den färbenden Stoff fahren und läßt sich ohne Schwierigkeit schneeweiß erhalten. Eine Unze Jalappa-Wurzel giebt ungefähr 5 Gran Jalappin.

Violin. Boullay hat in der *Viola odorata* eine eigenthümliche Salzbasis gefunden, welche mit Emetin Aehnlichkeit hat, und die er Violin nennt *). Es findet sich in allen Theilen der Pflanze. Die Art seiner Gewinnung, so wie die Beschreibung seiner wesentlichen Charactere sind noch nicht mitgetheilt worden.

Smilacin. Palotta hat aus der Infusion der Wurzel von *Smilax sarsaparilla* mittelst Kalk eine in Wasser unauflösliche Salzbasis abgeschieden, welche sich, gleich den übrigen, in kochendem Alkohol auflöst, und sich daraus in Gestalt eines weissen, leichten Pulvers, von einem bitteren, unangenehmen Geschmack und einem eigenen Geruch, niederschlägt **). Er nennt es italienisch *Pariglini*, welches ich am besten in Smilacin umzuändern glaube. Er giebt an, daß dieses Pulver die Curcumae-Tinktur röthe, und daß es von allen Säuren aufgenommen werde, womit es eigene Salze bildet. Innerlich genommen, macht es Eckel und vermindert die Schnelligkeit des Pulses.

*) Journal de Pharmacie. X. 23.

**) A. a. O. p. 543.

Es ist bekannt, daß sich die Pflanzenöle mit concentrirter Schwefelsäure zu einer Art seifeartigen Masse verbinden lassen, welches unvollkommen in Wasser zersetzt wird. Caven-<sup>Indiffe-
rente
Pflanzen-
stoffe.
Oele.
Sapo aci-
dus.</sup> tou hat ge-
funden^{*)}, daß dabei aus den Bestandtheilen des Oeles Säuren wie bei der Saponification, oder wenigstens saure Körper gebildet werden, welche sehr ähnlich sind. Man kann natürlicherweise nach einer genauen Vergleichung die Identität derselben bestimmen, indem eine ungleiche Einwirkung der Bestandtheile in verschiedenen Verhältnissen anordnen kann.

Henry hat die Muskatblüthe (Macis) analysirt und gefunden, daß sie enthalte eine geringe Menge flüchtigen Oeles, eine größere Menge eines dicken, fetten, riechenden, in Aether auflöslichen, aber in kochendem Alkohol unauflöslichen Oeles und ein anderes fettes Oel von rother Farbe, welches ebenfalls Geruch besitzt, und in Aether und Alkohol in allen Verhältnissen auflöslich ist. Die Menge desselben beträgt ungefähr eben so viel wie das vorhergehende. Ferner fand er darin einen harartigen Stoff, $\frac{1}{3}$ vom Gewicht der Macis, und wenig Holzfaser ^{**)} .

Callaert hat gefunden, daß wenn das gewöhnliche fette Oel aus Macis, d. h. das Gemenge der eben genannten, mit kaustischem Kali behandelt wird, ein Theil davon saponificirt wird, während sich ein anderes Oel abscheidet, worauf das Alkali nicht wirkt. Es ist nach dem Erkalten farblos,

Oel aus
Muscablü-
the.

A. a. O. 551.

A. a. O. 281.

von krystallinischer Textur, unauflöslich in Wasser, ohne Geschmack oder Geruch, und sehr leicht schmelzend. Bei $+ 316^{\circ}$ kommt es ins Kochen und destillirt größten Theils unverändert über. Es ist entzündlich und brennbar, wird von kochendem Alkohol aufgelöst und scheidet sich beim Erkalten wieder aus. Aether löst dasselbe auch in der Kälte auf. In fetten Oelen leicht auflöslich. Mit Salpetersäure digerirt, entwickelt sich Stickoxydgas, das Oel wird gelb und läßt sich hierauf leicht durch Alkali saponificiren. Dieser Körper beträgt ungefähr die Hälfte vom Gewichte des genuinen Oeles *).

Del von
Dahlia.

In dem flüchtigen Oele, welches bei der Destillation der Wurzel von Dahlia erhalten wird, hat Payen Krystalle gefunden, welche sich daraus bei einer niedrigeren Temperatur abgesetzt hatten, und welche alle Charactere von Benzoësäure besitzen **).

Campher,

Göbel hat den Campher analysirt; er findet ihn auf folgende Art zusammengesetzt: Kohlenstoff 74,67, Wasserstoff 11,24, Sauerstoff 14,09 ***). Dieß kommt Saussure's Analyse sehr nahe. Ohne einen Anhalt-Punkt für eine Berechnung zu kennen, ist es fast ganz zwecklos ein solches Resultat zu berechnen; Göbel's Zahlen stimmen indess sehr nahe mit 1 At. Sauerstoff und 7 At. ölbildendem Gase oder mit OC_7H_{14} überein.

Farbstoff.
Chica.

Die Amerikaner pflegen die Haut mit einer Pflanzenfarbe roth zu färben, welche Chica genannt und von dem Laube einer Schmarotzer-Pflanze, der

*) Journal of Science XVIII. 317.

**) Journal de Pharmacie. X. 239.

***) Schweigger's Journal N. R. X. 356.

anla chica, erhalten wird. Dieses Laub wird in Wasser gekocht, wodurch eine rothe Materie gezogen wird, welche sich aus dem Wasser niederschlägt, und hierauf herausgenommen und in einem von Kuchen getrocknet wird. Boussingault hat diesen Farbstoff untersucht †), Er ist in Wasser unauflöslich, schmilzt nicht, sondern wird bei höherer Temperatur zerstört und verkohlt, ohne einen Geruch zu verbreiten, der dem von verbrennten stickstoffhaltigen Stoffen ähnlich ist. Er wird in Alkohol und von Aether aufgelöst und wird bei Verdampfung derselben wieder unverändert erhalten. Kaustische und kohlensaure Alkalien lösen denselben auf, und er lässt sich daraus wieder niederschlagen, wenn die Fällung bald erfolgt; aber im entgegengesetzten Falle erleidet eine Veränderung. Von Chlor wird er gebleicht. Salzsäure bildet damit Oxalsäure und Bitterstoff. Widen färben sich damit auf die Art, dass sie ähnlich mit dem Fette vom Caiman, Crocodilus, vermischen, und sich damit dann den Körpern mittheilen.

Maistre hat seine Untersuchungen über das Subresin so genannte Subresin (Jahresber. 1825. ^{na.}

*) fortgesetzt, und zu dessen Characteren noch hinzugefügt, dass wenn es im Dunkeln gestossen in einem Mörser von + 100° gerieben wird, es wie gestossener Zucker phosphorescirt **).

Im vorigen Jahresberichte p. 200. führte ich an, Dahlin ist Payen in der Wurzel von Georgina purpurea Inulin.

oder Dählia einen eigenen Stoff gefunden habe, welchen er Dahlin nannte. Bei einer von Braconnot angestellten Analyse der Erdäpfel *) fand dieser denselben Stoff zu 3 Procent vom Gewichte dieser Wurzeln; aber er zeigte dabei, daß dieser Stoff kein neuer, sondern vollkommen mit Inulin identisch, und wahrscheinlich ein allgemeiner Bestandtheil in der Familie der Astereen sey, weshalb er sich auch bei Inula, Georgina, Helianthus findet. In einer späteren Arbeit hat dies Payen auch zugegeben **). Braconnot fand dabei einen anderen Stoff zu $2\frac{1}{2}$ p. C., welcher sich aus dem ausgepressten Saft niederschlägt, vorzüglich bei Zusatz von Säuren, und welcher beim Trocknen dunkelt und schwarz wird. Wird dies mit Zuckerauflösung angerührt, so kommt es unmittelbar in Essiggährung, worauf dieses Ferment aufgelöst wird und die Flüssigkeit unklar und eyweisartig macht. Derselbe Stoff soll sich auch in den Runkelrüben und wahrscheinlich auch in den Kartoffeln finden.

Gährung
und ihre
Producte.

Schweigger hat einen Briefwechsel mit Döbereiner über die Grundursache der Gährung mitgetheilt ***). Es läge außer dem Bereiche dieses Berichtes, darüber mehr zu berichten, als daß jener da ist.

Bischof hat eine Untersuchung über die Aetherbildung angefangen †). Da sie nicht beendigt ist, so kann hier kein Auszug daraus gegeben werden.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXV. p. 358.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXVI. p. 98.

***) Schweigger's Journal N. R. XI. 457.

†) A. a. O. 319.

Die große Genauigkeit dieses Naturforschers läßt mit Recht wichtige Aufschlüsse hinsichtlich einer chemischen Operation erwarten, welche bis jetzt nicht genügend erklärt werden konnte. Bei seinen ersten Versuchen fand Bischof, daß wenn bei Bereitung des ölbildenden Gases mittelst Schwefelsäure und Alkohol, die Operation so lange fortgesetzt wird, als noch Gas kommt, und der kohlige Rückstand dann ausgelaugt, getrocknet und in einem Destillationsgefäße geglüht wird, er die Eigenschaft erhält, sich nach dem Erkalten bei Berührung mit rauchender Salpetersäure zu entzünden und mit großer Lebhaftigkeit zu brennen; er verlöscht aber, wenn er mit Säure durchtränkt wird.

Schon vor mehreren Jahren fand Sömmerring, Alkohol, daß der zur Aufbewahrung der anatomischen Präparate dienende Spiritus an Graden zunehme, wenn die Glasgefäße mit Blase verschlossen sind, und er stellte hierauf einige Versuche über das Verhalten spirituöser Flüssigkeiten an, wenn sie in Glasgefäßen aufbewahrt wurden, welche mit einer trocknen Blase zugebunden waren. Er fand, daß dadurch junge Weine in ganz kurzer Zeit dieselbe Beschaffenheit annahmen, welche die alten charakterisirt, und er schloß endlich Spiritus unmittelbar in eine zugebundene Ochsenblase ein und fand, daß das Wasser allmählig durch die Blase verdunstete, während der Spiritus immer mehr concentrirt wurde. Hr. Pasch, welcher kürzlich bei Sömmerring in Frankfurt einen Besuch machte, hat berichtet, daß letzterer nun gefunden hat, daß der Alkohol fast wasserfrey gemacht werden kann, wenn derselbe, auf diese Weise in eine trockne Ochsenblase einge-

geschlossen, über einer warmen Sandkapelle aufgehängt wird, wodurch man die Abdunstung des Wassers auf der Oberfläche der Blase beschleunigt. Die Theorie von dieser Operation ist, daß sich die Blase beständig auf ihrer inneren Fläche mit dem Wasser des Alkohols befeuchtet, während sie auf der Aussenseite beständig trocknet. Sehr wenig Alkohol soll dabei verloren gehen. Im Verlaufe dieser Versuche hat S ö m m e r i n g ferner gefunden, daß wenn der Alkohol so concentrirt ist, daß er nur 3 p. C. Wasser enthält, bei der Destillation zuerst ein wasserhaltigerer Alkohol übergeht, während der zuletzt übergehende weniger als 3 p. C. Wasser enthält *). V. Yelin hat diese Entdeckung näher untersucht und bestätigt; er fand den Kochpunkt von Alkohol von folgenden Procenten, in Reaumur'schen Graden, folgendermaßen:

Alkohol von	kocht bei derselben Barometerhöhe 26 par. Zoll u. 7,19 Lin. berechnet auf 0° Temp.				
94 Procent	,	,	,	,	60,58
95 —	,	,	,	,	60,59
96 —	,	,	,	,	60,54
97 —	,	,	,	,	60,48
98 —	,	,	,	,	60,48
99 —	,	,	,	,	60,52
100 —	,	,	,	,	60,62

Der Versuch wurde mit Wollaston's Höhenmessungs-Thermometer, worauf jeder Grad ein Zoll lang ist, angestellt. Er hat aber später angeführt, daß bei Ausmittlung des Kochpunktes des wasserfreyen Alkohols, unter völlig gleichen Umständen, Schwan-

*) Haastner's Archiv. II. 340.

ein treffen, welche bis zu $\frac{1}{4}$ Grad auf 100 Gr. kalda gehen können, und zwischen welchen das Thermometer abwechselnd steigt und fällt während Kochens *). Im Uebrigen glaubt er, daß der Punkt des absoluten Alkohols bei 0° Temp. und 27,8. par. M. Barometerhöhe $77\frac{1}{4}$ der 100 theilskalda ist. Aber er hat gefunden, daß wenn der Alkohol in offenen Gefäßen gekocht wird, er während des Kochens Wasser anzieht, so daß er nach Erkalten in einer verkorkten Flasche kaum als 38 p. C. Alkohol enthält. In Bezug aber Lömmering's Angabe, fand er, daß bei einem Spiritus von 0,7962 spec. Gewicht, das bei der Destillation zuerst übergehende 0,7972 war, und das aus verschiedenen Portionen genommene Destillat ein spec. Gewicht ab, bis das letzte 0,7959

hat es als eine große Sonderbarkeit hervorzuheben, daß beim Einkochen des Zuckers von Rüben sich gegen das Ende eine gewisse Menge Stickoxydgas mit rothen Dämpfen entwickelée. Die Ursache davon war nicht bekannt; bis kürzlich Deschamps zeigte **), daß die Erscheinung davon herkommt, daß, nachdem man mit Kalkhydrat einen Theil des Extractivstoffes zerstört hat, man den Kalk mit Schwefelsäure sättigt, von der ein Ueberschuß Salpeter zersetzt, welcher zu Ende des Einkochens der Runkelrüben sich darin zu bilden beginnt, während zugleich die Menge des Zuckers abnehmen anfängt.

Stickoxyd-
gas-Entwickelung.

A. a. O. III. p. 375.

*) Journal de Pharmacie X. 421

Ammoniak
aus leben-
den Pflan-
zen.

Chevallier pflanzte *Chenopodium vulvaria*, bekannt wegen seines stinkenden Geruches, in einem abgeschlossenen Apparate, worin die Effluvien der Pflanze in Salzsäure aufgesammelt werden konnten. Er fand da, daß sich über der Oberfläche der Säure ein Rauch bildete, und daß sie nach dem Abdampfen Salmiak gab *).

Produkte
von in er-
höhter
Tempera-
tur zer-
setzten
Pflanzen-
stoffen.

Die Reinigung der sauren Flüssigkeit, welche im Großen in Frankreich und einem Theile von Deutsch-land bei dem gewöhnlichen Verkohlungsprozesse erhalten wird (vgl. Jahresber. 1822. p. 109.), hat große Fortschritte gemacht, und das dadurch erhaltene Product fängt an mehr und mehr die schlechtere, durch Gährung erzeugte, Art von Essig zu verdrängen, und es wird wahrscheinlich früher oder später der größere Theil des Essigs, welcher consumirt wird, durch den Verkohlungsprozeß gewonnen werden. In Frankreich gebraucht man denselben nun auch zu Speisen, und man findet ihn oft, zur Vertilgung der letzten, übrig gebliebenen Spur von brenzlichem Oele, mit etwas Rosenöl versetzt, wovon so wenig hinreichend ist, um dem Essig einen schwachen Rosengeruch zu ertheilen, daß dieß nicht bemerkenswerth die Fabrikations-Unkosten vermehrt. — Es ist indeß etwas sehr leichtes, dem Holzessig auch die letzten Spuren von brenzlichem Oel zu entziehen, nämlich mit Hülfe von thierischer Kohle. Bei einigen Versuchen, welche ich in dieser Hinsicht anstellte, habe ich gefunden, daß die sogenannte Blutlaugenkohle, welche als Rückstand nach Auslaugung der Blutlauge bei der

*) A. a. O. 100.

Knoblauch-Bereitung erhalten wird, in dieser Hinsicht so kräftig ist, daß man nur die, nach eben bekannten Methoden gereinigte Essigsäure mit einer geringen Portion davon zu vermischen und so zu filtriren braucht, um das Durchgehende vollkommen von allem Brenzlichem befreit zu haben. Ich habe versucht, hierauf die Essigsäure bis zur Hälfte von Essig zu verdünnen, wobei immer der brenzliche Geruch und Geschmack leichter hervor-
trat, ohne daß ich ihn aber bemerken konnte, und es z. B. oft mit Hirschhornsalz, welches mit Wasser destillirt wird, der Fall ist, daß es nach einer Zeit wieder braun wird, dadurch nämlich, daß das pyreu-matische Oel darin von der Kohle nur abgetrennt wird, so liefs ich die so verdünnte Essigsäure in einem lose verkorkten Gefäße 6 Monate stehen, ohne daß nach dieser Zeit etwas Brenzliches durch Geschmack oder Geruch entdeckt werden konnte. — Man sollte glauben, der geringe Gehalt an brenzlichem Oele, welches der nach der französischen Methode gereinigte Holzessig behält, sey unter allen anderen Einflüssen, als auf den Geschmack, nicht so. Fleisch, welches man hineinsetzt (und diels ist bei uns eine gewöhnliche Aufbewahrungsweise für Fleisch von verschiedenen Thieren) wird hart und fast ungenießbar; dagegen aber nicht nachher nie. Ich habe nicht den auf die angeführte Weise gereinigten Holzessig in dieser Hinsicht versucht, ich habe aber Grund zu vermuten, daß diese Eigenschaft mit der Hinwegnahme der letzten Spuren von brenzlichem Oel auf-

Spiritus pyroxylicus.

Bei der trocknen Destillation von Holz geht zugleich, in dem sauren Wasser aufgelöst, eine spirituose Flüssigkeit über, welche daraus durch Destillation erhalten wird, und welche Taylor zuerst als einen eigenthümlichen Körper, unter dem Nahmen von Aether pyrolignius beschrieben hat (Jahresbericht 1824. p. 187.). Kürzlich ist diese Flüssigkeit von Macaire und Marcet d. j. näher untersucht worden, welche derselben den Nahmen Spiritus pyroxylicus geben *). Wir würden ihn im Deutschen Holzspiritus, zum Unterschied von Weinspiritus und Essigspiritus (Spiritus pyroaceticus), nennen können. Der Holzspiritus ist eine farblose Flüssigkeit, von einem starken, stechenden, ätherischen Geruche; entfernt ähnlich dem der Ameisen. Vor der Rectification hinterläßt er, nach der Verdampfung auf der Hand, einen Terpentingeruch. Er hat einen scharfen, stechenden Geschmack, einen Eindruck hinterlassend, ähnlich dem des Pfeffermünzöles. Ueber salzsauren Kalk destillirt, ist sein spec. Gewicht 0,828. Sein Kochpunkt ist $+65^{\circ},5$. Oefters röthet er schwach Lackmuspapier, was jedoch von einer Einmischung von Essigsäure herzurühren scheint. Er vermischt sich in allen Verhältnissen mit Alkohol, und wird aus dieser Auflösung durch Wasser gefällt, wovon er in sehr geringer Menge aufgenommen wird. Er scheint nicht Terpentinöl aufzulösen; eben so wenig Baumöl. Dagegen löst er Kampher auf. Kaustisches Kali löst sich darin mit Erwärmung auf, und die Auflösung wird gelb. Er verbrennt mit blauer Flamme und ohne Rück-

*) Schweigger's Journal N. R. X. 348.

1. Mit Schwefelsäure vermischt, giebt er, wie Lavoisier anführt, keinen Aether, sondern geht bei Destillation unverändert über.

Mit großem Ueberschuß von Säure giebt er etw. Gas, welches Kohlenwasserstoffgas im Minimum zu seyn scheint. Salpetersäure wird davon zersetzt und bei Destillation wird eine ätherartige Flüssigkeit erhalten. Chlorgas wird davon absorbirt, die Flüssigkeit wird zuerst gelb und dann auf einmal farblos, auf ihr Volum um $\frac{1}{2}$ ihres ersten Volums vermindert ist. Wird dieses Gemenge über Bleoxyd geleitet, so erhält man einen veränderten Spiritus mit einem Rettiggeruch, dessen spec. Gewicht 0,889 ist und welcher sich sowohl in Alkohol als in Wasser auflöst. Chenevix hat schon vor langer Zeit eine ähnliche Flüssigkeit entdeckt, welche er Essigspiritus (Esprit pyroacétique) nannte, und welche sich mit der Essigsäure bei der Destillation von saurem Kupferoxyd erhalten wird. Man könnte annehmen, diese sey mit jener identisch; aber Marcet und Marcet haben sie mit einander verglichen, und bedeutende Unterschiede in ihren Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung gefunden. Der Spiritus hat einen anderen Geruch und Geschmack. Sein spec. Gewicht ist 0,786, er ist folglich leichter als Alkohol. Er brennt mit einer klaren weißen Flamme, und er läßt sich mit Terpentinöl verbinden. Mit Chlor verbindet er sich, wird blaßgelb und riecht dann ähnlich der Verbindung, welche der Holzspiritus giebt; aber das Gemisch theilt sich bald in zwey Lagen, von welchen die obere unklar und in Wasser löslich ist, welches

davon einen brennenden, hintennach schwach süßen Geschmack annimmt, der keine Aehnlichkeit hat mit dem der entsprechenden Verbindung von Holzspiritus. Diese Flüssigkeit brennt mit blauer Flamme und hinterläßt dabei einen sauren Rückstand. Die schwerere ist klar, farblos und brennt mit einer rußenden, dunkelgrünen Flamme, unter Ausstossung von salzsauren Dämpfen; sie wird von Alkohol, aber nicht von Wasser aufgelöst. Um die Vergleichung noch vollständiger zu machen, analysirten sie diese Spiritus-Arten, so wie Alkohol von 0,791, und fanden folgende Resultate:

	Holzspiritus.	Essigspiritus.	Weinspiritus (Alkohol).
Kohlenstoff	44,53	55,30	48,8
Sauerstoff	46,31	36,50	39,9
Wasserstoff	9,16	8,20	11,8

Diese Zahlen sind nicht so nahe Approximationen zu einer Formel, daß sie berechnet werden könnten, und die von Macaire und Marcet daraus abgeleiteten Atomgewichte, nämlich $O_4 H_7 C_6$, $O_2 H_3 C_4$ und $O_2 H_5 C^2$ sind durchaus unrichtig. Wenn man künftig mehr, als bis jetzt, auf die Producte bei der Holzverkohlung Acht wird haben, so läßt sich wahrscheinlich diese spirituöse Flüssigkeit in einer solchen Menge erhalten, daß ihre Anwendung zu ökonomischem Behufe der Gegenstand von Untersuchungen wird. Wenn sie auf der einen Seite, wegen ihrer Unauflöslichkeit in Wasser, nicht als berauschendes Getränk angewandt werden kann, so wird sie doch, mit aller Wahrscheinlichkeit, den Alkohol bei vielen technischen Zwecken vertreten können.

Durch die Versuche, welche in Bezug auf die Gase von Anwendung des brenzlichen Oeles, das bei der Ein-^{brenzlichem Oele.} brennung des Theeres zu Pech erhalten wird, als Material zur Bildung von brennbaren Gasen zur Gasbeleuchtung von Hrn. Schwartz angestellt worden sind und von welchen ein Theil von den Decreten der königl. Akademie in Augenschein genommen wurde, scheint es dargethan zu seyn, daß das Material von inländischer Gewinnung das am wenigsten theuere und das am leichtesten zur Erhaltung eines gut leuchtenden Gases anzuwendende ist, ist bekannt, daß das Gas von Oel, bei gleichem Volumen mehr ölbildendes Gas enthält, als das Gas von Steinkohlen, und selbst das Gas von Oel ist stets gleich reich an jenem Gas zu erhalten. Schwartz hat gezeigt, daß das Pechöl auch in dieser Hinsicht einen Vorzug vor den gewöhnlichen fetten Oelen hat, welcher darin besteht, daß es auch auf einmal mehr davon in das glühende Vorbereitungs-Gefäß kommen sollte, der Ueberschuß mit dem Gase verfliegt, und wenn die Temperatur der Retorte bisweilen zu hoch werden sollte, durch, bei Anwendung von fettem Oele, das ölbildende Gas Kohle absetzt und in sogenanntes blaues Gas (d. i. mit blauer Flamme brennendes Gas) verfliegt wird, so verursacht dieß keine merkliche Veränderung in der Beschaffenheit des Gases vom Pechöl, weil das unzersetzt überdestillirende Pechöl es verhindert so lange zu bleiben, daß es eine Veränderung erleiden könnte. Dieses erfordert dagegen eine stärkere, Abkühlungsanstalt auf der Gasleitungsröhre, um ohne Verlust das so überdestillirende Gas wieder zu condensiren, welches von Neuem zu

demselben Zwecke angewandt wird. Bei den Versuchen, welche in Gegenwart der Deputirten der Akademie angestellt wurden, wurden von 100 C.Zoll (2 Quart) Pechöl 56 à 60 Cüb. Fufs Gas erhalten, wovon Chlor $\frac{1}{4}$ condensirte, welches folglich ölbildendes Gas war. Diefs verspricht, dafs wenn künftig beim Verkohlungsprozesse im Grofsen, die Theerbereitung mit der Kohlenbrennerey vereinigt wird, für welchen Endzweck Hr. Schwartz sehr gut eingerichtete Apparate erfunden hat *), welche wahrscheinlich bald in allgemeine Anwendung kommen werden, diefs verspricht, sage ich, dafs zu den wesentlichen Ausfuhr-Artikeln Schwedens künftig auch das Pechöl gerechnet werden kann, da seine Anwendung zur Gasbeleuchtung gewifs gleichen Schritt mit der Möglichkeit seiner Gewinnung gehen wird.

Man hat in Frankreich versucht, ölhaltige Samen zur Gasbereitung anzuwenden, und obgleich das Gas selbst sehr leuchtend ist, so enthält es doch so viel Schwefel und Phosphor, dafs es den Mobilien in den Zimmern, wo es verbrennt, schadet, und schwefelsaures und phosphorsaures Ammoniak in den Schornsteinen absetzt, welche man gewöhnlich in einigem Abstände über die Lampe setzt, um den Rauch aus dem Zimmer zu leiten **). In den vereinigten Staaten in Amerika hat man Samen von Baumwolle versucht und denselben als ein zur Gasbereitung ausge-

*) Berättelse och utlåtande om det nya Svenska Kolningssättet, etc., af Ankarsvård och C. D. af Uhr. Stockholm 1825. (Bericht und Gutachten über die neue schwedische Verkohlungs-Methode etc.).

**) Journal de Pharmacie X. 139.

et vortreffliches Material befunden, das in großen Gegenden in einer zur Gasbeleuchtung hinreichenden Menge kann angeschafft werden.

Die ungewöhnliche Anzahl von Pflanzenanalysen **Analysen von Pflanzen.** vorzüglich in Frankreich, angestellt worden, ist es eine Hauptbeschäftigung für junge Pharmazeuten zu seyn scheint, die sich dadurch auszeichnen, daß sie die Untersuchung irgend einer Pflanze oder eines Theiles einer Pflanze mittheilen.

Wir haben von Früchten folgende, mehr oder weniger interessante Analysen: 1) von Lorbeeren, Bonastre. Er fand darin einen eigenen kry-

a. von Früchten.

stallischen, weder sauren noch basischen Stoff, welcher aus der abgedampften Infusion in Spiritus ansetzt, und welchen er Laurin nennt ¹⁾. 2) Die Mandeln von *Tanghinia madagascariensis*, von Henrich und Ollivier. Diese Mandeln sind giftig. Die giftige Eigenschaft rührt von einem eigenen kry-

stallischen Stoff her, welcher erhalten wird, wenn die Mandeln, nachdem sie durch Auspressung von fettem Oele, welches sie enthalten, befreit worden sind, mit Aether digerirt werden, bei dessen Verdampfung er in weißen glänzenden Krystallen ansetzt. Er ist in Alkohol auflöslich, nicht in Wasser und hat einen brennenden scharfen Geschmack. Er ist weder sauer noch alkalisch. Sie fanden außerdem in diesen Mandeln eine Materie, welche mit Säuren grün wurde, ähnlichem, welchen Pelletier und Caventou im Gift gefunden haben ²⁾. 3) Die Mandeln von

A. a. O. 30.

A. a. O. p. 52.

Bertholletia excelsa, von Morin; diese enthalten Oel, Zucker und Stärke ¹⁾. 4) Die Frucht von *Syringa vulgaris*, von Petroz und Robinet ²⁾. 5) Die Frucht von *Croton tiglium* und *jatropha-curcas*, von Cadet-de-Gassicourt d. j. ³⁾. 6) Die Beeren von *Cornus sanguinea*, von Murion ⁴⁾. 7) Erneuerte Untersuchung der Misteln (vor. Jahresb. 207.), von Henry d. ä., wobei er fand, daß die klebrige Materie aus zweyen besteht, aus einer in Wasser löslichen, welche nach der Abdampfung klebrig wird, und einer unauf löslichen, aufgequollenen, zum Theil in Aether auflöslichen Materie, die nach dessen Verdampfung klebrig zurückbleibt ⁵⁾. 8) Die Coloquinten, von Vauquelin. Er fand, daß die bittere Materie darin den Namen *Colocynthin* erhalten kann, und daß es schwer in Wasser auflöslich ist, daß wenn die kalte Infusion von zerschnittenen Coloquinten erhitzt wird, sie sich trübt, und Tropfen eines ölartigen Körpers absetzt, welcher nach dem Erkalten erstarrt. Dieser ist *Colocynthin*. Bei der Abdampfung der Flüssigkeit fährt er fort sich abzusetzen. Er ist in Alkohol auflöslich ⁶⁾. 9) Der Same von *Hura crepitans*, von Bonastre ⁷⁾.

b. Analysen
von Kräu-
tern und
Rinden.

10) *Scutellaria lateriflora* und *Genista tinctoria*, von Cadet-de-Gassicourt d. j. ⁸⁾. 11) *Cortex Fedigoso*, von Henry d. ä. ⁹⁾. 12) *Cortex Parabo* und *Radix Pariparobo*, von demselben ¹⁰⁾. 13) *Lignum Naghas*, von Lassaigue ¹¹⁾.

1) p. 61. 2) p. 142. 3) p. 175. 4) p. 298. 5) p. 337.

6) p. 416. 7) p. 479.

8) p. 433. 9) p. 217. 10) p. 161. 11) p. 169.

Daphne alpina (Zusätze zu älteren Analysen) Vauquelin ¹⁾). 15) *Folliculi sennae*, von Beulle ²⁾).

16) Erdäpfel, *Helianthus tuberosus*, von Bra- c. Analysen
not ³⁾) und Payen ⁴⁾). 17) *Polypodium filix* von Wur-
von Morin ⁵⁾). 18) *Convolvulus sycium*, zeln.
Chevallier ⁶⁾). 19) *Aylanthus glandulosa*
(Schale der Wurzeln) von Payer ⁷⁾). 20) *Paeo-*
officinalis, von Morin ⁸⁾). Hat gleiche Zusam-
setzung mit den Kartoffeln. 21) Die Wurzel-
e vom Granatbaum, von Mitouart ⁹⁾). 22) Die
zel von *Berberis*, von Brandes ¹⁰⁾).

pag. 419. 2) p. 58.

Annales de Ch. et de Ph. XXV. 358. 4) p. XXVI. 98.

Journ. de Pharm. X. 293. 5) *Journal de Pharmacie* X.

1832. 6) p. 230. 7) p. 385. 8) p. 287. 9) p. 352.

10) *Schweigger's Journal N. R.* XII. p. 467.

B. Thierchemie.

Thierische
Wärme.

Ich erwähnte im vorigen Jahresberichte pag. 215. der von Dulong angestellten Versuche über die Quelle der thierischen Wärme. Aehnliche Versuche sind von Despretz und zwar mit so großer Uebereinstimmung im Resultate angestellt worden, daß man sie als gegenseitige Bestätigungen betrachten kann. Dieser Gegenstand war eine Preisfrage der französischen Akademie der Wissenschaften für 1823, und der Preis wurde Despretz zuerkannt; seine Arbeit aber machte er erst im Laufe des Jahres 1824 bekannt.*). Dulong gehörte nicht zu den Concurrenten.

Despretz hat damit angefangen, die Menge von Wärme zu untersuchen, welche durch Verbrennung eines gegebenen Gewichtes Kohle oder Wasserstoff in Sauerstoffgas hervorgebracht wird. Ich habe schon weiter oben dieses Resultat angeführt. Es wurde dadurch erhalten, daß die Verbrennung in einem Raume geschah, der mit Wasser umschlossen war, dessen Temperatur-Erhöhung dadurch mit Genauigkeit gemessen werden konnte. Die Wärmeentwicklung des Thieres wurde auf gleiche Weise bestimmt. Das Thier wurde in einen geräumigen kupfernen Kasten auf einen Weidenkorb gesetzt, so daß es nicht das Metall berührte. Der kupferne Kasten wurde in ein Bassin mit Wasser gesenkt und eine bestimmte Menge atmosph. Luft lang-

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXVI. p. 337.

durch den kupfernen Kasten getrieben, so daß
Thier beständig frische Luft athmete. Jeder Ver-
such dauerte ungefähr 2 Stunden. Ich werde, um
Idee von den Einzelheiten dieser Arbeit zu ge-
ben, meinen ersten Versuch abschreiben.

Am 1. März. Kaninchen. Der Versuch dauerte 1 St.

Volum der Luft bei $+8^{\circ}$, 37

1,993 Liter. $\left\{ \begin{array}{l} 10,079 \text{ Sauerstoffgas.} \\ 37,914 \text{ Stickgas.} \end{array} \right.$

Beendigten Versuches = 47,842 $\left\{ \begin{array}{l} 3,076 \text{ kohlen-} \\ \text{saures Gas} \\ 6,023 \text{ Sauer-} \\ \text{stoffgas} \\ 38,743 \text{ Stickgas.} \end{array} \right.$

Kohlensaures Gas gebildet 3, Liter. 076

Sauerstoffgas verschwunden 0,980

Stickgas entwickelt 0,839

Sauerstoffgas verschwunden = $\frac{1}{3}$ von dem zu koh-
len-saurem Gas verwandten und = $\frac{1}{4}$ von dem, wel-
ches aus der Luft genommen wurde.

Entwickeltes Stickgas = $\frac{4}{5}$ von dem verschwan-
denen Sauerstoff.

Während wurde die Temperatur von $25^{\circ}387,5$ Gr.
auf $26^{\circ}0703$ erhöht. Wird nun die vom Thiere
entwickelte Wärme zu 100 angenommen, so ist

Die Wärme von der Bildung der
Kohlensäure 68,5 $\left\{ \begin{array}{l} 90,4 \\ \text{von der Wasserbildung mit dem} \\ \text{absorbirten Sauerstoff} \end{array} \right.$ 21,9

hatte also das Thier 9,6 mehr Wärme von sich
geben, als durch das Athemhohlen entstehen konnte.

In einem anderen Versuche, mit demselben Kanin-
chen, entsprach die durchs Athemhohlen erzeugte
Wärme nur 85,8, und es fehlten folglich 14,2, die

auf einem andern Wege hervorgebracht werden müssen. Bei fleischfressenden Thieren fand Despretz, so wie Dulong, daß, relativ zur gebildeten Kohlensäure, weit mehr Sauerstoffgas verschwand, das heißt, daß bei diesen mehr Wasserstoff im Verhältniß zum Kohlenstoff oxydirt wurde, als bei den pflanzenfressenden Thieren, und daß bei den ersteren die Wärme, welche durch das Athemhohlen entwickelt wird, oft mehr als $\frac{3}{4}$ bis $\frac{4}{5}$ vom Ganzen ausmacht. Das Geringste ist $\frac{7}{10}$ und das Höchste $\frac{9}{10}$ gewesen. Ersteres traf nur bei jungen Thieren ein. Die Entwicklung von Stickgas hat Despretz außer allen Zweifel gesetzt; Dulong hatte dieselbe bemerkt, gab sie aber nicht für sicher an. Despretz hat sogar gefunden, daß pflanzenfressende Thiere beim Athmen mehr Stickgas abgeben, als fleischfressende.

Die Säure
im Magen-
saft.

Es ist ein bekannter Umstand, daß die Flüssigkeiten im Magen, während der Verdauung, so wie der Chymus, eine freye Säure enthalten. Man vermuthete, diese Säure würde ein zusammengesetztes Radical haben und folglich das Product der eigenen Wirksamkeit des Magens seyn. Prout hat kürzlich diese Materie zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht und hat dabei das unerwartete Resultat erhalten, daß diese Säure Salzsäure ist *). Seine Versuche setzen dißs außer allen Zweifel. Er mittelte es auf folgende Weise aus: Ein Kaninchen, mit gewöhnlichen Nahrungsmitteln gefüttert, wurde während der Verdauung getödtet und die im Magen enthaltene Masse mit Wasser ausgezogen. Die fl-

*) Annals of Philosophy Aug. 1824, p. 117.

Flüssigkeit wurde in 4 gleiche Theile getheilt. Der erste Theil wurde zur Trockne abgedampft und gewogen. Der Gehalt an Salzsäure in der Asche wurde auf die gewöhnliche Weise bestimmt. Der andere Theil wurde mit Kali übersättigt, abgedampft und gewogen und zur Bestimmung der Salzsäure analysirt. Es wurde mehr davon als in der Asche gefunden, war Salzsäure von Salmiak und freye Salzsäure. Der dritte Theil wurde genau mit Kali neuversättigt und daraus der Gehalt an freyer Salzsäure berechnet. So erhielt er in einem Versuche 0,95 Gr. Salzsäure, verbunden mit ihren Basen, 0,79 mit Ammoniak, und 2,22 freye Salzsäure. Die saure, während der Dyspepsie im Magen des Menschen befindliche Flüssigkeit gab 12,11 Gr. Salzsäure, verbunden mit ihrer Basis, kein salzsaures Ammoniak und 5,13 freye Salzsäure. Er mittelte ausserdem bei der Untersuchung einer Portion von der Flüssigkeit vom Kaninchen, daß darin keine brennbare Säure und keine Phosphor- oder Schwefelsäure enthalten sey.

Die wiederkäuenden Thiere haben den Magen in besondere Behältnisse vertheilt. In den beiden ersten wird die gekaute Nahrung aufgenommen, um nachher wieder in den Mund zur Umkauung geführt zu werden. Diese Erscheinungen sind von Prevost und Le Royer näher studirt worden. In den beiden ersten Magen wird das zerkaute Gras mittelst einer alkalischen Flüssigkeit ausgewaschen, und ihre Contenta sind sich einander vollkommen ähnlich. Als sie ausgepresst und die Flüssigkeit

Digestions-Erscheinungen bei den wiederkäuenden Thieren.

sigkeiten zur Trockne abgedampft und hierauf mit Wasser behandelt wurden, so blieb coagulirtes Eyweiß zurück. Das aufgelöste setzte, bei neuer Abdampfung, eine Haut ab, welche sich beim Umrühren der Flüssigkeit wieder auflöste, die zuletzt beim Erkalten zu einer Gelée erstarrte, welche bei völliger Austrocknung braun und im Bruche glasig wurde. Dieser Körper, welchen sie Geléestoff nennen, war in Alkohol und in Aether unauflöslich. Seine kalte Auflösung wurde weder von Säuren noch von Sublimat gefällt. Wurde sie aber mit der Sublimatsolution gekocht, so schlug sich eine flockige Materie nieder, worauf die Flüssigkeit nicht mehr gelatinirte. Diese interessante Untersuchung ist indessen, was ihren chemischen Theil betrifft, mit ziemlich großer Oberflächlichkeit geführt worden. Sie halten die Lebenskraft in diesem Falle für wenig speciell wirkend, sondern führen alles auf die Wirkung des Natrons in den Magen-Flüssigkeiten zurück, von welchem sie äußern, daß es dieses gewesen sey, welches Spalanzani in Verwunderung gesetzt habe (über das Lösungsvermögen des Magensaftes). Statt die Producte von frischem Gras mit natronhaltigem Wasser von gleichem Natrongehalt, welche auf rein künstlichem Wege erhalten werden können, mit denen zu vergleichen, welche in diesen beiden ersten Magen gebildet werden, lösten sie Eyweiß von Eyern in einer Flüssigkeit auf, welche $2\frac{1}{2}$ p. C. kautisches Natron enthielt, und verglichen sie mit der ausgepressten Flüssigkeit aus dem Magen. Man giebt mit Gewisheit den Namen Eyweiß einer Materie in den ausgepressten Säften der Pflanzen, welche sich im Kochen coagulirt, aber deshalb doch nicht iden-

ist mit dem Eyweiss aus Eyern. Sie fanden, aus 2,48 Kilogr. (ungefähr $5\frac{1}{2}$ lb) ausgepresstem aus dem Magen 57,87 Gramm ($4\frac{1}{3}$ Loth) Ey- und Geléestoff zusammengenommen in völlig dem Zustande erhalten wurden. Giebt das Gras, dem Körper auf ähnliche Weise behandelt, eben Stoffe und in gleicher Menge? Hierauf finden wir in der Untersuchung keine Antwort. Noch ein Umstand, der versäumt worden zu seyn scheint, zu bestimmen, in wie ferne der Natrongehalt in Flüssigkeiten dieser Magen gröfser ist als in den Flüssigkeiten im Allgemeinen. Eine der wichtigsten wissenschaftlichen Fragen steht ausserdem mit dieser Untersuchung in einem directen Zusammenhang. Da es sich durch die Uebereinstimmung aller Versuche zu machen scheint, dafs die festen Theile grasfressenden Thiere eben so viel, wenn nicht mehr Stickstoff enthalten als die der fleischfressenden, so sie beim Athmen wenigstens eben so viel Stickstoff abgeben, als die fleischfressenden, und dafs der Stickstoff in ihrem Urine eben so stickstoffhaltig wie im Urine der fleischfressenden, und relativ zum Gewicht ihres Körpers in gewifs nicht geringerer Menge vorhanden ist, so fragt man, woher kommt der Stickstoff? Halten wirklich die Gräser eine so grosse Menge davon, dafs sie zu allen diesen Excretionen und zum Wiederersatze der verbrauchten Theile hinreicht?

Aus diesen beiden Magen kommt die Masse in Blättern, welcher aus Falten besteht, die wie die Blätter in einem Buche liegen, und zwischen welche Luft sich eindrängen; das Flüssige wird dann ausgepresst und kommt, mehr von der extrahirten, un-

auflöslichen Masse geschieden, in den 4ten Magen, wo es mit einer sauren Flüssigkeit zusammen kommt, welche das Eyweiß coagulirt, das sich auf die Falten des Magens aus der opalsirenden Flüssigkeit absetzt. Diese gefällte Masse haben sie besonders untersucht und daran alle Eigenschaften des thierischen Eyweisses erkannt. Wenn nun diese Masse in Berührung mit der Galle kommt, welche ihre freye Säure sättigt, so entsteht eine Emulsion, die allmählig absorbirt und in den Ductus thoracicus geführt wird. Sie untersuchten auch diese Flüssigkeit, den Chylus, und fanden, daß in dem weißen Coagulum, welches er an der Luft gab, die Kügelchen 0,0033 Millimeter im Durchmesser haben. In dem abgeschiedenen Serum fanden sie wieder denselben Geléestoff, wie in den Magen-Flüssigkeiten. Die Annahme dieses sogenannten Geléestoffes beruht sicherlich auf einem Irrthum, indem man eine Portion im Ueberschuss von Natron aufgelöstes Eyweiß für Gelée hielt, womit es unter gewissen Umständen Aehnlichkeit haben kann *). Sie fanden, so wie Prout, daß die freye Säure im Magen Salzsäure sey, und mittelst eines Stückes mit Lackmus gefärbten Leinens, womit sie inwendig den Magen eines Kaninchens überzogen, fanden sie, daß die saure Flüssigkeit auf dem mittlersten Theile des Magens, aber nicht an seinen beiden Enden, abgesondert werde. — Dieser Untersuchung fehlt es nicht, wie man sieht, an großem Interesse. Wir haben von Prevost, im Vereine mit Dumas, einige che-

*) Vrgl. die Analyse des Blutwassers, in Föreläsningar i Djurkemien. Stockh. 1808. II. pag. XLI. mom. 3.

- physiologische Untersuchungen erhalten, die sich auszeichnen, zugleich durch die physikalische Genauigkeit eines geübten Anatomen und die fast vollendete Arbeit eines scharfsinnigen Mikers. In der Abhandlung, woraus ich eben Auszug gegeben habe, vermissen wir, mit Mas's Namen, das letztere.

Im Zusammenhang hiermit will ich einer Untersuchung von Zierl über die Excremente des Rind- Rindvieh-
Excremen-
te. erwähnen *). Da wir schon lange eine ähnliche Untersuchung von Thaer und Einhof besitzen, welche für ihre Zeit ein Meisterstück war, so darf man erwarten, daß das, was über denselben Bestand 20 Jahre später vorgenommen wird, meistens etwas mehr Aufschluß geben werde; aber eine neue Analyse, obgleich sie Zierl selbst bloß eine Mistanalyse betrachtet, ist doch auch aus dem Gesichtspunkte allzu fehlerhaft. Zierl sucht seiner Arbeit zu beweisen, daß das grünliche, Präzipitat, welches durch das Leinentuch geht, die darin eingeschlossenen Excremente unter der geknetet werden, von gleicher Natur mit Humus sey, und glaubt, dadurch Aufschluß zu haben, woher der schwerlösliche, dunkle Stickstoff in der Dammerde rührt, welcher durch Oxydation dieses Stoffes in der Luft entstehen. Aber dieser grünliche Stoff findet sich auch in Excrementen anderer als von Gras lebenden Thiere, und er ist ein Product des Gallenstoffs, mit Theilen des Chymus. Zierl hat dabei in

* Hartner's Archiv II. 476.

Berzelius Jahresb. V.

der Analyse eine von Anderen noch nicht gekannte Materie gefunden, welche er *Gallenzucker* nennt, welchen er aber nicht beschreibt, indem er dessen Charactere für bekannt hält. Wohl hat Thénard die eigene Materie in der Galle *Picromel* genannt, wegen ihres süßlich bitteren Geschmackes, aber es ist mir unbekannt, daß Jemand daraus das Süße von dem Bitteren abgeschieden habe. Leider scheint sich Unwissenheit und Annäherung oft genug in die practischen Wissenschaften einzumischen *), gleichwie sie lange den Geist der speculativen auszumachen schienen. Indessen gedeihen sie selten lange in ersteren, aus welchen sie früher oder später verjagt werden, theils durch Controlle von anderen, theils durch eigene bittere Erfahrung.

Harnstoff.

Wird die Auflösung des Harnstoffes sich selbst überlassen, so wird er zersetzt, und es entsteht dabei, nach Vauquelin's Versuchen **), nichts anderes als kohlensaures Ammoniak $A^2 H^6 + C$. Dies würde voraussetzen, daß der Harnstoff zusammengesetzt wäre entweder aus denselben Elementen in derselben Anzahl von Atomen, aber auf andere Weise, oder mit noch einer Anzahl Atome von Wasserstoff und

*) Zierl äußert, als Beweis hiervon: Da man bei dem gegenwärtigen Standpunkt der Pflanzenphysiologie fast mit Gewißheit annehmen kann, daß die Pflanzen mehr durch die Kohlensäure, welche der Boden entwickelt, als durch den Humus selbst genährt werden, welcher von den Wurzeln aufgenommen wird, so verhält sich die düngende Kraft dieser Excremente direct wie ihr Vermögen, den Sauerstoff der Luft in Kohlensäure zu verwandeln.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXV.

stoff, welche sich mit einander zu Wasser ver-
 en, oder mit einer Anzahl Atome Wasserstoff,
 be sich auf Kosten der Luft zu Wasser oxydiren.
 a Prout's Analyse *) besteht der Harnstoff aus
 . Wasserstoff; 1 At. Sauerstoff; 1 At. Kohlen-
 und 1 At. Stickstoff. Wenn diese Analyse rich-
 ist, so kann Vauquelin's Angabe auf die Art
 ig seyn, daß der Stickstoff mit 3 Atomen Was-
 off Ammoniak giebt und daß sich das eine Atom
 erstoff auf Kosten der Luft zu Wasser oxydirt,
 end das eine Atom Kohlenstoff noch ein Atom
 stoff aus der Luft aufnimmt; wobei aus 1 Atom
 stoff 1 Atom Bicarbonat von Ammoniak, d. i.
 + C entsteht. Vauquelin giebt indessen an,
 nur das einfache Salz gebildet worden sey.

Bizio hat einen, mit einem Butter ähnlichen
 e vermischten, Urin beobachtet, welcher nach
 er Ruhe auf der Oberfläche Fett in Gestalt von
 m absetzte. Dieser Urin verhielt sich im Uebri-
 wie gesunder **).

Zu den hauptsächlichsten Bereicherungen, welche Chev.
 Thierchemie kürzlich gehabt hat, gehören Chev-
 's *Recherches sur les corps gras*, welche zu Chev.
 reul's
 Recherches
 sur les corps
 gras.
 e von 1823 in Frankreich herauskamen. Ich
 in diesen Jahresberichten öfters Gelegenheit ge-
 , Chevreul's Arbeiten in diesem Gegenstande
 führen. Das genannte Werk enthält dieselben

Jahresbericht 1824. Die dastelbst stehenden Atomge-
 wichte sind durchaus unrichtig, und nichts anderes als
 die relativen Gewichte der Bestandtheile, zu Bruch-
 freyen Zahlen reducirt.

) Schweigger's Journal N. R. X. 286.

gesammelt und geordnet und bildet ein ungewöhnlich reiches Magazin von Thatsachen, die, wenn auch gerade nicht in einer natürlichen, doch in einer bis in die äußersten Einzelheiten systematischen Ordnung zusammengestellt sind, und zwar mit einer Ausführlichkeit, welche, da sie kaum mehr eine Frage zu thun übrig läßt, mehr als gewöhnliche Aufmerksamkeit und Gedächtniß bei dem Leser erfordert, wenn er nach Durchlesung der Arbeit will sagen können, er sey in dem Gegenstande einigermaßen wohl zu Hause; und man kann mit Sicherheit sagen, daß kein Theil der Chemie so vollständig ausgearbeitet worden ist, als die Lehre vom thierischen Fett. Wenn ich hier versuchen wollte, alles das Neue daraus anzuführen, so würde es die Grenze dieses Berichtes überschreiten, und ich muß mich daher begnügen, auf die Quelle selbst zu verweisen. Einige Umstände, welche für die allgemeine chemische Theorie von Interesse sind, will ich hier einzeln erwähnen. So hat Chevreul z. B. gefunden, daß von den drey fetten Säuren Talgsäure, Margarinsäure und Oelsäure, die erste und letzte 5 Atome Sauerstoff enthalten, und daß sie, gleich wie Arseniksäure und Phosphorsäure, eine Quantität Basis sättigen, deren Sauerstoff in den neutralen Salzen $\frac{2}{3}$ von dem der Säure, und in den basischen (Bleyoxyd-) Salzen $\frac{4}{3}$ ist. Dieses Wiederfinden dieser eigenthümlichen Verhältnisse in der organischen Natur, wovon wir außerdem in der Weinsäure ein Beyspiel haben, verdient, meiner Meynung nach, viele Aufmerksamkeit. Er hat diese drey Säuren zusammengesetzt gefunden aus:

Talgsäure At. Margarinsäure At. Oelsäure. At.

Kohlenstoff	79,963	70	78,67	34	81,32	70
Sauerstoff	12,574	75	12,26	65	11,09	117
Wasserstoff	7,463	5	9,07	5	7,59	5

Die Unterschiede in der Zusammensetzung scheinen nicht groß zu seyn, aber die Präcision, womit die Versuche ausgeführt worden zu seyn scheinen, ist nicht für die Realität dieser ungleichen Proportionen. Ein sehr großer Theil von den Salzen dieser Säuren ist mit scrupulöser Genauigkeit analysirt worden. Abweichende Resultate sind immer gewissenhaft angegeben worden.

Von den 4 neuen, pag. 229. im Jahresb. 1825. beschriebenen Säuren, war damals die *acide caprique* nicht analysirt. Er giebt nun ihre Zusammensetzung folgendermaßen an: Sauerstoff 16,142, Kohlenstoff 74,121 und Wasserstoff 9,737 oder $O_3 C_{18} H_{37}$.

Gleichwohl scheint die Zusammensetzung derselben am wenigsten sicher ausgemittelt, denn ihre Sauerstoffcapacität ist 5,89, was voraussetzte, daß der Sauerstoffgehalt zu 17,67 hätte ausfallen müssen.

Bei den Analysen des Blutes, der Muskeln u. a., welche ich schon vor längerer Zeit angestellt habe, habe ich bemerkt, daß wenn der Faserstoff, das Eiweiß oder der Farbstoff mit Alkohol oder Aether behandelt werden *), diese ein stinkendes Fett darzustellen, welches durch die Wirkung des Alkohols oder Aethers hervorgebracht worden und nicht vorher in jenen Stoffen vorhanden gewesen zu seyn scheint. Gmelin hat nachher diese Ansicht durch

Wirkung
von Alkohol
auf Fibrin.

*) Föreläs. i Djurkemien II. p. V. XVII. und XLII.

einen Versuch unterstützt, gegen den nichts gesagt werden zu können scheint; er löste Fischleim in Wasser auf, filtrirte die Auflösung, dampfte sie zur Trockne ab, und behandelte so den trocknen Leim mit Alkohol und bekam ebenfalls dasselbe Fett. — Die Natur dieses Berichtes erlaubt es nicht, denselben zu einem Felde für wissenschaftliche Controversen zu machen; da ich jedoch an nicht weniger als 3 Stellen im Laufe des verflossenen Jahres meine erwähnte Angabe von Chevreul aufgenommen und bestritten gesehen habe, so durfte ich dieselbe nicht verlassen, ohne mich darüber zu äussern *). Chevreul hält das durch Aether und Alkohol in diesen Fällen ausgezogene Fett für vorher fertig gebildet und für in Wasser auflöslich mit dem Farbstoffe des Blutes, mit dem Eyweisse und dem Leime. Sein Gegenbeweis ist, daß er aus den Sehnen des Elephanten durch Alkohol ein Fett ausgezogen habe, welches aus Stearin und Olein bestand, und aus einem anderen Theile derselben Sehnen durch Kali, Oelsäure, Talgsäure und Margarinsäure, dem Stearin und Olein derselben entsprechend. Dagegen erhielt er durch Alkohol mit Fibrin dasselbe Fett, welches Alkohol aus der Masse des Gehirns auszieht. „Ist es denn wahrscheinlich, sagt er, daß in dem einen Falle Stearin und Olein und in dem andern Gehirnfett gebildet werde?“ Ich glaube jedoch nicht, daß man mit solchen Gegenbeweisen widerlegt. Man braucht nur zu untersuchen, ob Fibrin nach

*) Journal de Pharmacie X. 315. Annales du Muséum d'histoire nat. V. 443. und in Considérations générales sur l'analyse organique, par Chevreul, p. 82.

Behandlung mit Aether, welches daraus eine Menge Fett zieht, Fibrin ist wie vorher oder durch Alkohol, welcher davon auflöst, wird wenig verändert. Wenn man mit Fragen beginnen will, so könnte ich wohl fragen, warum man dieses Fett nicht vor der Behandlung mit Aether oder Alkohol, und warum löst es sich nicht eben so gut wie zuvor in Wasser auf?

Hiermit in Verbindung hat Chevreul darzu-
gesucht, daß die Art Fett, woraus die Gallen-
steine bestehen, und welches Cholesterin genannt
wird, immer in der Galle enthalten sey *), und daß
die Galle mit Alkohol gefällt, filtrirt, zur Trockne
gedampft und mit Aether behandelt wird, sich das
Cholesterin auflöst. Diese Beobachtung ist in-
der That nicht neu. Ich habe schon lange vorher ge-
sehen, daß wenn die eigene, in Wasser lösliche Ma-
terie der Galle, nachdem sie von allen fremden Stoffen
und folglich auch von aller Art Fett gereinigt
worden ist, mit Aether behandelt wird, sich da-
durch das stinkende Fett bildet, welches aus Fibrin
und Eiweiß erhalten wird **), und welches, mit
Abnahme des Geruches, Cholesterin gleicht. Die-
ses Cholesterin wird demnach aus dem Gallenstoffe
unter der Einwirkung des Aethers gebildet, gleich-
wie bei Krankheiten durch den Einfluß anderer Um-
stände. Cholesterin ist ausserdem von C a v e n t o u
unter einer Concretion des Zahnfleisches bei einem

*) Annales du Musée d'hist. natur. II. 239.

**) Schweigger's Journal X. 491. Medico-chir. Trans.
of the med. and chir. Soc. of London. T. III. Före-
ningar i Djurkemaen T. II. p. 49.

Menschen, und von Morin in einer ähnlichen seitwärts auf der Zunge eines Papagayen gefunden worden *), und dieß zeigt, daß dasselbe ein Stoff ist, welcher, bei der geringsten Tendenz zur Zerstörung thierischer Materien im Allgemeinen, mit Leichtigkeit gebildet wird.

Jacobson hat dargethan, daß auch bei den Vögeln die in der Allantois eingeschlossene Flüssigkeit der Urin der Frucht ist, und daß die darin sich findenden Concretionen Harnsäure sind **).

Wurzer hat eine Concretion aus dem Blinddarm eines Pferdes untersucht ***). Sie enthielt vorzüglich phosphorsaure Ammoniak - Bittererde und Wasser, nebst kleinen Mengen von benzoësaurem und phosphorsaurem Natron.

*) Journal de Pharmacie X. 115. und 130.

**) Schweigger's Journal N. F. X. 287.

***) Kastner's Archiv. II. 53.

G e o l o g i e .

se interessante Wissenschaft, welche zu Ende
rigen Jahrhunderts geschaffen worden ist, ist
lange von diesem bedeutend erweitert worden,
nun eine Art Modestudium, welches in allen
eine große Anzahl von Liebhabern hat;
s wird bald zu einem vollständigeren geogra-
en Wissen gehören, nicht allein die Volks-
e, die Städte, Flüsse, Seen und Berge eines
s zu kennen, sondern auch die Natur dieser
und die Abwechselungen der Erdschichten,
auf eine so ausgezeichnete Art an der Frucht-
eines Landes Theil nimmt, und die Beschäf-
t dessen bestimmt, was mit dem größten Vor-
angebaut wird. Diese ganze geologische Tafel
es Welttheiles muß aus mehreren kleinen zu-
engesetzt werden, gleich wie man aus Special-
eine allgemeine Karte macht. Ueberall ist
beschäftigt mit Ausarbeitung dieser geologischen
heiten, und die Anzahl derjenigen, welche
ich in Europa eingesammelt werden, ist so groß,
sie bei weitem die erlaubte Grenze meines Be-
s überschreiten würden, wenn ich von allen
Arbeiten Rechenschaft geben wollte, so wie
auch auf der anderen Seite abgekürzte Berichte,
das Gefundene nur zu wenig Leser interessiren
den. Ich habe mich deshalb in diesen Berichten
ungsweise an das gehalten, was für die Geologie
Allgemeinen und für die der scandinavischen
insel ins Besondere von Interesse ist, so wie

an weniger gewöhnliche geologische Erscheinungen fremder Länder; und ich habe diese Gründe anführen zu müssen geglaubt, indem ich eine große Anzahl interessanter Arbeiten über einzelne geognostische Verhältnisse anderer Länder übergehe.

Allgemeine
Ideen über
die Bildung
der Erde.

Unter dem Titel *Bidrag till vart Jordklots Historie* (Beitrag zur Geschichte unseres Erdkörpers) hat Hr. Esmark *) einige Vermuthungen über den Zustand der Erde in der Urzeit dargelegt, woraus er folgende allgemeine Schlüsse gezogen hat: 1) daß sich die Erde im Anfange in flüssigem Zustande befunden habe, 2) daß sie während ihrer langen Entwicklungsperiode abwechselnd so weit von der Sonne entfernt war, daß alles Wasser zu Eis erstarrte, und wieder so nahe derselben sich befand, daß nicht allein alle festen Erd- und Steinarten verändert, sondern daß auch die Flüssigkeiten, welche dieselben aufgelöst hielten, zersetzt und verändert wurden. Wie tief sich die Erscheinungen des letzteren Zustandes erstreckt haben, können wir nicht wissen; aber durch die Vergleichung der Vulkane mit der Verbrennung von Kalium, Natrium etc. sollte man schließen können, daß tief in dem Schoofse der Erde diese noch unverbrannten Körper vorhanden seyen, welche die Ausbrüche von Vulkanen verursachen. 3) Daß sich die Organisation nach beendigter Entwicklungsperiode der Erde zu entwickeln angefangen habe, und daß sie stufenweise mit dem Entstehen weniger ausgebildeter, organischer Formen statt gefunden und

*) *Magazin for Naturvidenskaberne af Lundh, Hansteen och Maschmann. Christiania 1824. I. 28.*

Schluß der vollkommensten, wozu der
 Ort, aufgehört habe. — Die erste und
 dieser Schlußfolgen gehören zu denjenigen
 , welche unmittelbar aus jeder geologi-
 schen Untersuchung herfließen und welche von Allen
 worden sind. Es verhält sich nicht so mit
 ten, welche voraussetzt, daß die Umlaufs-
 Erde einigemal viel elliptischer gewesen
 jetzt. Ich will deshalb in der Kürze die
 anführen, welche Esmark zu diesem Re-
 geleitet haben. Es ist bekannt, daß Her-
 den Gedanken geäußert hat, daß die Ne-
 das Material für die Himmelskörper ent-
 , daß daraus Kometen entstanden, deren Ma-
 ter ihrer abwechselnden Erhitzung und Ab-
 in ihren sehr elliptischen Bahnen allmählig
 zu den Planeten bildet, welcher, während
 sehr geneigt ist, Luftform in der Nähe
 anzunehmen, allmählig so verändert wird,
 seine feste Form behält; und zur Unterstü-
 dieser Meynung führt Esmark Verschiede-
 von den Beobachtungen über die Kometen von
 und 1811 an. Um es wahrscheinlich zu ma-
 , daß ein Aehnliches in der Urzeit mit der Erde
 gefunden haben könne, führt er an, daß La-
 te berechnet habe, daß seit Hippocrates,
 der ungefähr vor 900 Jahren lebte, das Jahr
 einige Secunden kürzer geworden sey, und daß
 fährt, daß die Veränderung im Anfange wahr-
 scheinlich sehr groß gewesen sey, daß sie aber ab-
 nehmen habe, so daß sie, als die Bahn der Erde
 einkelrund geworden sey, aufgehört habe, mehr
 kaum merkbar zu seyn. Ohne mich bei dieser

Gelegenheit bei der, vielleicht bloß im Drucke hinzugekommenen, sonderbaren Verwechslung von Nahmen und Zeiträumen aufzuhalten, muß ich daran erinnern, daß De Laplace gerade das Gegentheil erwiesen hat, daß sich das Jahr und die Tageszeit seit Hyparchus nicht um $\frac{1}{368}$ Secunde verändert haben (Jahresber. 1822.) und ausserdem, daß die Schwankungen in der Jahres-Länge, welche die Beobachtungen zu erkennen zu geben scheinen, sich immer um eine unveränderte Mittellänge drehen. Was den flüssigen Zustand der Erde betrifft, so glaubt Esmark, daß sie sich nicht in glühendem Flusse, sondern daß sie sich in aufgelöstem Zustande befunden habe, aber in einer Flüssigkeit, welche mit der Länge der Zeit ihre Natur veränderte, so daß, wenn auch Wasser einen Bestandtheil dieser Flüssigkeit ausmachte, sie doch kein Wasser war. Die Folge dieser Umwandlung, der weite Abstand von der Sonne, ist gewesen, daß die Höhen und die ganze Oberfläche der Erde von Wasser in fester Form, von Eis, bedeckt wurden, und daß, als eine gelindere Temperatur kam, das Eis sich losmachte, von den Bergen herunter gieng, und Stücke von Felsen, welche sich in demselben festgesetzt hatten, mit sich führte, und dieselben beim Schmelzen absetzte, wobei sie oft auf dem Wasser lange Strecken von ihrem Ursprunge weggeführt wurden und beim Schmelzen dann niederfielen; so entstanden die Geschiebe, d. h. die losen Blöcke von z. B. Graniten, im Thone von Norwegen, auf Hallandsås, und die, welche die Ebenen von Schonen, von Norddeutschland und Dänemark bedecken. Esmark führt eine Menge, aus eigenen Beobachtungen

meinen Reisen in Norwegen gestöpfte Beyspiele, welche diese Wirkungen des Eises zu bezeugen scheinen, und wenn man gesehen hat, wie Gletscher der Alpen beständig grössere und kleinere Steinblöcke von den Gipfeln der Berge herbringen und sie sachte in die Thäler legen, so ist ich bekennen, ist es schwer, sich davon zu überzeugen, diese Verhältnisse als die einzige begreifbare Naturscheinung zu betrachten, wodurch ein grosser Theil der Erdoberfläche, vorzüglich in der Gegend von Gebirgsstrecken, mit grösseren und kleineren, losen Steinblöcken bestreut wurde, an denen die scharfen Kanten nicht so abgenutzt wurden, wie man dem gewaltsamen Rollen in einer heftigen Strömung hätte folgen müssen; und wie sie sich in ununterbrochener Kette durch Wasser zusammengehangenen langen Sandhügel-Ketten (as) vorfinden. Diese losen Blöcke liegen ausserdem durchaus über der Erdoberfläche und sind folglich eine der auffallendsten geologischen Erscheinungen. Eine Beobachtung des Capitän PARRY, auf seiner zweyten Polar-Expedition, steht mit dieser Hypothese in einem unmittelbaren Zusammenhang; er fand nämlich sehr oft auf Eisfeldern, welche in diese hohen nördlichen Breiten vom Meere geführt wurden, grosse Mengen von Sand, Kies und Steinen auf dem Eise liegend, wonach es den Anschein hat, daß dieses Phänomen in der Nähe der Pole wirklich in einem gewissen Grade statt habe und noch fortfähre.

Was die von Hrn. Esmark angeführten Urtheile über die Bildung von solchen Eismassen betrifft, so ist die nach der Alluvialformation Geschiebe ab-

setzten, so möchten die astronomischen Beobachtungen schwerlich zu ihrer Annahme berechtigen.

Der Trapp
in Westgö-
tha Fahl-
bygd von
vulkani-
ischem Ur-
sprung.

Unter den Erscheinungen, welche der Geognosie der scandinavischen Halbinsel angehören, möge es mir erlaubt seyn, das, meiner Meynung nach, wahrscheinliche Resultat einiger Beobachtungen anzuführen, welche ich vergangenen Sommer in Gesellschaft mit einem der erfahrensten Geologen Europa's, Hrn. Alex. Brongniart, zu machen Gelegenheit hatte, der damals mehrere Gegenden Schwedens und Norwegens besuchte, um durch eigene Forschung sein Urtheil über ihre bestrittene Beschaffenheit zu gründen.

Es ist bekannt, daß in dem sogenannten Westgötha Fahlbygden mehrere mit Wald bewachsene Höhen sind *), welche zu Oberst mit einer eigenen Gebirgsart bedeckt sind, die von älteren schwedischen Geologen Trapp genannt und gewöhnlich unter dem Namen Grünstein bekannt ist. Unter dieser liegen andere Gebirgsarten, welche zu der sogenannten Uebergangsformation gehören, und zwar, von Oben gerechnet, in der Ordnung: Thonschiefer, Kalkstein, Alaunschiefer und Sandstein, welchen man endlich an dem Gestade des Wennern auf dem Urgranit oder Gneiß ruhen sieht. Solche Berghöhen sind Kinnekulle, Mösseberg, Olleberg, Billingen, Fårdalsberg, Halleberg und Hunneberg. Vergleicht man diese miteinander, so findet man bei denselben dieselben Lager, in derselben Ordnung, und unter

*) Vrgl. hierüber auch Hisinger's Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden. 2te Auflage. Leipzig 1826. pag. 26.

Die Bedeckung von Trapp schießt ein jedes Stratum vor dem darüber liegenden hervor, so daß das erste, oder das Sandsteinlager, am allerweitesten vorsteht, und ein jedes Stratum bildet oft, z. B. Kinekulle, eine ungeheuer große Treppenstufe, so hoch, als das Stratum dick ist. Wirft man den Blick auf Hrn. Hisinger's geologische Karte von Skaraborgs Län (in K. Vet. Acad. Handl. för 1797), so kann man sich schwerlich eine andere Vorstellung machen, als daß diese ganze Ebene von denselben Schichtungen bedeckt gewesen sey, welche durch irgend eine gewaltsame Ursache aufgebrochen und weggeführt wurden, diejenigen Stellen ausgenommen, wo sie von einer Trappmasse bedeckt sind, die nicht aufgebrochen werden konnte, und die Zähigkeit von der Art ist, daß der Mineraloge mit seinem Hammer zerschlägt, als daß es ihm gelingt, ein für seine Sammlung passendes Stück abzulagern. Diese Umstände haben große Aufmerksamkeit auf diesen Trapp gelenkt, und in allen Ländern ist seine geologische Bildung lange der Gegenstand des Streites der Geognosten gewesen. Seine Ähnlichkeit mit vulkanischen Producten ist unverkennlich. Unsere einheimischen Geologen sind nicht dieser Meynung gewesen, weil sie keine wirkliche vulkanische Producte hatten, womit sie jene vergleichen konnten, und ausserdem bietet ganz Scandinavien keinen einzigen verloschenen Krater dar, keine Ablagerungen von Bimstein und Asche, mit einem Worte, keines von den Zeichen, welche die jetzt bekannten feuerspeyenden Berge characterisiren. Es ist nicht an solchen, welche Kinekulle als einen verloschenen Vulkan betrachteten, wegen seines co-

nischen Baues, und welche dabei ein, nun fast ganz, verwachsenes Moor auf der grossen, mit Wald bewachsenen Ebene, womit er bedeckt ist, für den Krater nahmen; aber zu dieser Annahme ist kein Grund vorhanden. Die den Berg bildenden Lager liegen noch heut zu Tage eben so horizontal, als zu der Zeit, wo sie gebildet wurden. Der Krater eines Vulkans dagegen ist immer von unten auf erhoben. Aber unter vulkanischen Gebirgsarten versteht man nicht blos die Auswürflinge und Ströme aus einem beständig offenen Schlunde, sondern auch die Gebirgsarten, die in geschmolzenem Zustande aus dem Inneren der Erde aufgequollen und auf die Oberfläche geflossen sind, wo sie erstarrten und gewöhnlich, wie jede geschmolzene, erstarrende Masse, perpendiculäre Sprünge bekamen, nach welchen sie dann mit senkrecht stehenden Flächen oder Wänden zerfallen. Wenn dann eine solche Masse die Oeffnung bedeckt, aus welcher sie ausgeflossen ist, so sucht man diese Stelle vergebens; aber um zu erforschen, ob es wahrscheinlich ist, daß sie sich in glühendem Flufs auf die darunterliegenden Lager ausgegossen habe, bleibt uns ein Ausweg, nämlich nachzusehen, ob sie auf die darunter liegende Gebirgsart Wirkungen geäußert habe, welche notwendige Folgen ihrer höheren Temperatur sind. Wenn man auf der N. W. Seite Kinekulle bei Lukastorp besteigt, so bleibt man gewöhnlich, ehe man den Trappgipfel erreicht, bei einem Hofe, um daselbst auszuruhen. Dieser Hof ist auf den hervorragenden Theil eines Lagers von schwarzem und reinem Thonschiefer erbaut. Steigt man von hieraus weiter, so findet man bei dem geringsten Auf-

der Grasdecke, daß die Farbe des Schiefers
 iger schwarz wird, und nahe am Fusse des Trapp-
 ist dieser Schiefer ganz weiß und hart, so daß
 in Stahle Funken giebt. Floss der Trapp einmal
 und über dieses Lager, so mußte diese Gebirgs-
 ebenfalls erhitzt werden, und so lange Luft- oder
 dämpfe hineindringen konnten, so mußte die
 des Schiefers wegbrennen, der Thon darin
 branntem Thon erhärten und alles Brennbares
 ort werden. Dieß setzte die Theorie voraus,
 war es, wonach wir sehen sollten, und gerade
 fanden wir; aber auf Kinekulle trifft man, oder
 stens wir trafen keine einzige Stelle entblößt,
 der Trapp unmittelbar auf dem Thonschiefer ruht.
 Halleberg und Hunneberg dagegen hat der For-
 die ausgezeichneteste Gelegenheit, die Natur
 der Spur zu verfolgen. Die Landstrasse von
 orp nach Munksten verläuft mit der nordöst-
 Seite des Hunnebergs, wo man an mehreren
 den unter dem Trapp liegenden Alaunschiefer
 t, der als Brennmaterial zum Kalkbrennen ge-
 icht wird. Hier trifft man an vielen Stellen ei-
 transversalen Durchschnitt von der obersten
 des Trappes bis tief hinunter in den Alaun-
 er. Man findet da, daß der Trapp mit einer
 rigen, schlackigen Oberfläche endigt, und daß
 nächst darunter liegende Schicht porös, schla-
 und hinsichtlich ihres Ursprunges unkenntlich
 hierauf kommt grauer Schiefer, welcher am
 Feuer giebt; er wird dann dunkler, bildet
 Fuß tiefer einen Schiefer, der schwarz wie
 e, aber noch nicht so reich daran ist, daß er

gebrannt werden kann, und erst in einer Tiefe von 6 Fufs ist der Alaunschiefer ganz unverändert; man kann also die Wirkungen von der Hitze des geschmolzenen Trapplagers von der Berührungsfläche mit dem Schiefer, während ihrer allmählichen Abnahme, bis dahin verfolgen, wo die Hitze nicht mehr darauf wirkte. Es ist wahrscheinlich, dafs in dieser Masse das meiste der Verbrennung auf Kosten von Wasserdämpfen geschah, weil das Eisen in dem Schiefer nur zunächst unter dem Trapp sich zu rothem Oxyd oxydirt zu haben scheint. Da folglich die Bestandtheile und die Textur des Trappes auf der einen Seite, und die Veränderungen, welche der darunter liegende Schiefer erlitt, auf der anderen, dafür sprechen, dafs der Trapp in geschmolzenem und glühendem Zustand über das darunter liegende Lager geflossen ist, so scheint dieser Punkt nun zu so grofser Gewifsheit gebracht zu seyn, als ein geologisches Factum, das nicht von Augenzeugen bestätigt worden ist, erlangen kann. Die Gegend vom

Norwegische Christiania - Fjord, bekannt durch ihre Porphyre, welche die Uebergangsformation bedecken, schien gleichen. lange und ist vielleicht noch in vielen ihrer Einheiten ein für die Geologen unauflösbares Problem. Westgothlands Formationen wiederhöhlen sich hier in einer ganz ungeheuren Scala. Aber während man die Lager in W. Gothland in ihrer unverrückten horizontalen Stellung findet, sieht man dieselben um Christiania aufrecht, geneigt oder umgestürzt und an tausenden von Stellen brechen durch ihre Masse mehr oder weniger mächtige Trappgänge hervor, welche in ihrer Mitte bisweilen eine grobkörnigere Textur haben und Porphyre bilden. Man befindet

hier in dem **Mittelpunkt** der geognostischen Ge-
 von welcher die **Formation** von Westgoth-
 nur die äußerste **Grenze** bildete. Derjenige,
 einmal die nun nicht mehr bestrittenen vul-
 chen Ueberreste der Auvergne und von Vivarais
 eben hat, wird sich auf dem Wege längs des
 Christianiafjords nach Holmestrand, in das Ardesche-
 an die durchbrochenen Lavaränder von den
 dastehenden Kratern von Jaujac oder Souliol
 zu glauben; so ähnlich sind diese mit dem so-
 genannten Porphyry, welcher sich dort mit einer
 en Wand gegen den Christianiafjord endigt.
 Räume, bisweilen leer, bisweilen mit Laumo-
 und Prehnit, bisweilen mit kohlensaurem Kalk
 nicht selten mit kleinen Epidotkrystallen erfüllt,
 an, daß die Masse in ihrem flüssigen Zustande
 entwickelt hat, die keinen Ausweg fanden, als
 die Masse erhärtet und gesprungen war, — Cha-
 re, welche seine pyrogenetische Natur bezeich-
 Es scheint also durch die Vergleichung dieser
 Girsart mit der von bestimmt vulkanischen Ge-
 len mehr als bloße Wahrscheinlichkeit zu seyn,
 die Porphyrmassen, welche Gänge in der Ue-
 gangsformation ausfüllen, und welche sich über
 selbe ausgegossen haben, sich in geschmolzenem
 ande aus dem Inneren der Erde hervorgedrängt
 in, nachdem schon einmal die Uebergangsge-
 gebildet waren, wodurch folglich der Wider-
 gehoben ist, daß, offenbar im Wasser gebil-
 Gebirgsarten, von solchen bedeckt worden seyn,
 the bestimmt nicht in oder durch Wasser haben
 eben können, und welche Viele deshalb für
 tive hielten.

Muschel-
berge bei
Uddevalla.

Zu den Beobachtungen über die allmählig geschehende Erhebung des scandinavischen Landes über die Meeresfläche, worüber ich im Jahresber. 1823. Hrn. Bruncrona's und Hållström's Untersuchungen anführte, möchte folgende an der westlichen Seite der Halbinsel gemachte Beobachtung ein Beitrag seyn. Es ist bekannt, daß auf der Seeküste und auf den Inseln bei Uddevalla, so wie auf der ganzen Seeküste vom südlichen Norwegen, hier und da Bänke von Seemuscheln bisweilen bis zweyhundert Fuß über der jetzigen Meeresfläche liegen. Diese Muscheln sind im Allgemeinen wohl erhalten und keine ist, was man nennt, calcinirt, und sie bestehen alle aus solchen Arten, welche an diesen Stellen jetzt noch im Meere leben. Die horizontalen Schichten, worin sie liegen, zeigen, daß sie sich hier in der Ruhe gebildet und daß sie damals der Grund des Meeres gewesen sind. Eine derselben, *Lepas balan*, befestigt sich immer an die Felsen des Gestades, so daß sie bei Bewegungen der Meeresfläche auf Augenblicke über die Oberfläche desselben kommt. Als ich in Gesellschaft mit Hrn. Brongniart eine dieser Bänke bei Uddevalla vorigen Sommer besuchte, bemerkte dieser scharfsinnige Geologe und Naturforscher, daß im Falle die Meeresfläche über dieser Stelle gestanden habe, man vielleicht noch Balanen festsitzend finden würde, wenn sich entblöste Felsen auffinden ließen. Wir suchten dieselben, fanden sie und noch festsitzende Balanen darauf, von der Zeit her, als die Gegend von Uddevalla 200 Fuß unter der Meeresfläche lag. Ich halte dies für das älteste und zuverlässigste von allen See-Merkmalen, die beweisen, daß sich die

denarische Küste über das Meer erhoben hat, um ein Fallen der Meeresfläche von 200 Fuß rund um nicht denkbar ist. Man möchte sich dabei die Frage thun: Was hebt uns empor, und wann wird diese Erhebung beendigt seyn? Wer wollte wohl versuchen, hierauf eine Antwort zu geben?

Hr. Nilson hat seine glücklichen Forschungen Grönsands-Formation in Schonen, die geognostische Beschaffenheit Schonen's fortgesetzt. Er hat die von ihm zuerst gefundene Grön-Formation (Craie chloritée), bei Köpinge, Astorp, Glämminge und Ingelstorp, näher studirt, und darin, außer Seeschnecken und Seemussheln, verschiedene fossile Landgewächse entdeckt, welche beschrieben hat *). Die Akademie der Wissenschaften hat Hrn. Nilson's Entdeckung dieser Formation, so wie die Beschreibung der seltsamen Perle aus derselben, mit dem jährlichen Linné'schen Preise für 1824 belohnt. Schonen berührt gerade die äußerste Grenze der großen skandinavischen Formation, welche sich von Deutschland unter der Ostsee fort erstreckt und sich an den hier liegenden Theilen Schonens endigt. Hieraus geht, daß die Lager daselbst nicht über, sondern neben einander gesucht werden müssen, denn man muß sich vorstellen, daß sich dieselben von dem Rande des Meerbassins aufwärts biegen, und daß sie sich deshalb in einer fallenden Stellung befinden. Gewöhnlich ist Alles durch spätere Revolutionen zertrümmert und unordentlich herumgeworfen, wodurch es so schwer wurde, eine vollständige

*) K. Vet. Acad. Handl. 1824 I. H. p. 143.

Kenntniß von den relativen Verhältnissen der Terrains in Schonen zu erlangen.

Steinkohlen zu Höganäs. Hr. Brongniart hat bemerkt, was auch aus Hrn. Nilson's und Agardh's Beobachtungen über die Petrificate in dem Steinkohlenlager von Höganäs zu folgen schien, daß dieselben nicht zu demselben Alter zu gehören scheinen, wie die gewöhnlichen englischen und französischen Steinkohlenformationen, sondern zu einer anderen von Brongniart zuvor bemerkten Steinkohlen-Bildung, welche zwischen die ältere und zwischen die Braunkohlen-Bildung fällt. Auch die größere Menge von gasförmigen Materien, welche bei der Verbrennung der Steinkohlen von Höganäs erzeugt werden, scheint diesen Schluß zu rechtfertigen.

Eisenerz von Langö. Hr. Falckenberg machte bei Oeffnung einer neuen Schürfung auf Eisenerz in dem Lager, auf welches die Langö-Gruben in Norwegen betrieben sind; indem er die Schürfung in das gamla Bukkefjeld senkte, den interessanten Fund von größeren gerollten Geschieben, welche in dem reichsten Eisenerze lagen und von demselben umschlossen waren. Die Eisenerzlager haben sich demnach erst gebildet, nachdem die Steingerölle schon dahin gekommen waren. Die scandinavischen Eisenerze scheinen sonst zu der Urformation zu gehören.

Rio vinagre. V. Humboldt hat einen Bach beschrieben, welcher mit heißem Wasser von einer unzugänglichen Stelle auf dem Vulkan Puracé entspringt, und dessen Wasser so sauer ist, daß ihn die Einwohner Rio vinagre nennen *). Er fällt in den Rio cauca, wel-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. 113.

davon noch in einem Abstände von 4 Meilen bis dahin, wo er sich mit gröfseren Flüssen vereinigt, ganz fischlos wird. Sein Wasser enthält, in einem Versuche von Mariano de Rivero, ein Liter (38,2 C. Zoll) 1,08 Gramm Schwefel, 0,184 Grm. Salzsäure, 0,24 Grm. Thonerde, 0,16 Grm. Kalk, oder 0,80 schwefelsaure Thonerde, 0,385 schwefelsauren Kalk, 0,303 freye Schwefelsäure und 0,184 Salzsäure.

Zu den geologischen Curiositäten gehört ein Ge- L'homme
fossile,
stein, welcher zu Paris eine ephemere Aufmerksamkeit erregt hat, nämlich der sogenannte l'homme de du Long Rocher. Einige Knaben, welche eine Jagdparthie in den Wald von Fontainebleau machten, glaubten in einer Grotte die Formen von petrificirten Menschen, so wie den Kopf und die Hals eines Pferdes gefunden zu haben. Ein Chemiker, Barruel, welcher mit zu der Parthie gegangen, schlug ein Stück zur Untersuchung ab, und wurde bei der Analyse Spuren von animalischer Materie und von phosphorsaurem Kalk zu finden, worauf eine größere Aufmerksamkeit, es fanden sich Leute, welche den Fund kauften und losschluppten, und denselben in Paris für Geld zeigten, unter dem Namen le cavalier petrifié. Der Meisel sollte nachgeholfen haben, was die Natur verheimlicht hatte, und bald sah man einen Menschen, der auf der Seite lag, den Rücken dem Zuschauer zugewandt, und daneben einen Pferdekopf. — Die Deputirten der Akademie der Wissenschaften, welche hinzugekommen, erklärten, daß man es auf keine Weise als eine Versteinerung oder als ein Petrificat betrachten könne, und ein fremder berühmter Gelehrter,

welcher sich in Paris aufhält, antwortete, als man ihn um seine Meynung darüber fragte: Ich erwarte, bald eine auf gleiche Weise versteinerte Diligence zu sehen. Barruel, der übereilt dieses Naturspiel für ein Petrificat erklärte, hat eine Schrift zur Verantwortung seiner Meynung herausgegeben; man brauchte dabei nur einen einzigen Einwurf zu machen, daß man nämlich von Säugethieren nie andere Petrificate als Knochen findet, weil die weichen Theile verfaulen; in diesem Petrificate aber finden sich die weichen Theile petrificirt und die Knochen fehlen, die doch nicht verschwinden konnten.

Sonderbare
Erscheinung
in einem See.

Den 19. Jul. 1824. wurde nach einem Sturme das Wasser im See Massaciuccoli im Lucchesischen auf einmal wie Milch gefärbt und erhielt sich so den ganzen 20sten. Den 21. sah man eine große Menge Fische, kleine und große, todt auf dem Wasser schwimmend. Man mußte sie auffangen und begraben, um der Verpestung der Luft vorzubeugen *).

Vulcan-
Ausbruch.

Auf Lanzerotte, einer der Canarischen Inseln, brach den 31. vorigen Augusts um 7 Uhr Morgens, nach mehrere Tage lang dauernden Erdstößen mit unterirdischem Getöse, unter einem der ausserordentlichsten Erdbeben und unter einem furchtbaren Krachen ein neuer Vulcan hervor, eine gute halbe Meile von Ruifs Hafen und $\frac{1}{4}$ Meile vom Berge Fanna. Er warf unter Strömen von Feuer, welches die ganze Insel erleuchtete, eine solche Menge glühender Steine und Felsenstücke aus, daß sie nach 24 Stunden einen hohen Berg bildeten. Den 1. Sept. wurde er

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. p. 386.

ruhig, fieng aber wieder den 2ten an, und gab 3 Rauchsäulen, eine weißse, eine schwarze und eine röthliche. Der Berg war während dessen unzugänglich. Den 22. Sept. warf er eine Menge Wasser aus, was abnehmend bis zum 26sten fortfuhr, worauf er seitdem nur Flammen gegeben hat *).

Den 10. Febr. 1823 wurden auf dem Meere, Erdbeben. bei $1^{\circ},15'$ nördl. Breite und $84^{\circ},6'$ Länge, westlich von Greenwich, auf dem Schiffe Orphée zwey heftige Erdstöße mit einem eine Minute lang dauern- den Getöse gespürt. Das Meer war und blieb ruhig, das Schiff blieb in verticaler Stellung, aber die Oscillation war doch so stark, daß einer der Compasse vom Pivot herunter geworfen wurde.

Den 11. Nov. 1823, um 6 Uhr Morgens auf den Antillen zwey starke Stöße, welche ungewöhnlich lange anhaltend waren. Den 13. Dec. um 1 Uhr Morgens an derselben Stelle zwey Stöße. Keiner derselben richtete Schaden an.

Den 5. Jan. 1824 auf Trinidad zwischen 3 und 4 Uhr Morgens ein starker Stoß. Den 6. Jan. um $\frac{1}{2}6$ Morgens starker Stoß mit unterirdischem Getöse zu Bergen in Norwegen. Den 11. Febr. gelinder Stoß zu Jrkutsk. Den 21. Febr. um 8 Uhr Abends, zu Sainte-Maure starker Stoß, welcher mehrere Häuser beschädigte. Den 10. April zu Kingston auf Jamaica um 10 Uhr Abends, heftiger Stoß mit unterirdischem Gepolter, nach einem vorhergegangenen Sturm. Einige Häuser stürzten ein. Mehrere kleinere Stöße wurden bis zum 15ten gespürt. Den 20. April um 3 Uhr Morgens auf Saint Thomas

*) A. a. O. p. 182.

ein schrecklicher Stofs mit donnerähnlichem Getöse. Mehrere Leute wurden aus den Betten geworfen; ein Fahrzeug sank durch die starke Oscillation. Im April ist, während eines mehrere Tage lang anhaltenden Erdbebens, die Stadt Chiraz in Persien zur Hälfte versunken und zur Hälfte zerstört. Nur 500 Einwohner kamen mit dem Leben davon. Mehrere Berge sollen in der Gegend von Nazroun versunken seyn, so dafs keine Spur mehr davon vorhanden seyn soll. Den 31. Mai um 4 Uhr Nachmittags zu Bury gelinder Stofs. Den 9. Juli zu New Brunswick starker Stofs mit einem Getöse, wie von einem Kanonenschusse. Den 18. Jul. gelinder Stofs, bemerkt im Dep. des Pyrenées orientales, Dep. de l'Aude, Dep. du Tharn etc. Den 19. Jul. um 5 Uhr Morgens zu Lissabon gelinder Stofs. Das Thermometer stand im Schatten auf 40²,5 Centigr. Den 1. und 2. Aug. in Grenada 8 Stöße. Den 8. Aug. zu Camric in Pertshire, ein starker Stofs mit rollendem Getöse. Den 13. Aug. Morgens in Sanct Pietro in Bagno in Toscana, eine Menge Stöße, unter welchen 3 die Glocken tönen machten. Kleinere Stöße führen den 14. fort. Den 18. Aug. zu Harderwyk in Geldern, Stofs mit Getöse. Den 9. Sept. um 10 Uhr Abends mehrere Stöße in Basse Terra auf Guadeloupe. Den 29. Oct. um 8 Uhr Abends gelinder Stofs zu Chamberry. Den 6. Dec. gelinder Stofs in Portsmouth, und zu Ende Decembers ein gelinder Stofs, zu Hamburg gespürt. Bei dem im vorigen Jahresberichte p. 264. erwähnten Erdbeben in Chili, welches einen Theil von Valparaiso zerstörte, soll, wie man berichtet, an mehreren Stellen eine rotatorische Bewegung bemerkt und das Terrain am

Meere um 2 bis 4 Fuß und um 6 bis 7 Fuß eine halbe Meile weit ins Land erhoben worden seyn, ohne daß es wieder sein voriges Niveau bekommen hat. Man sieht an der Küste Felsen, wo man zuvor keine sah, und ein Schiffswrack, welches zuvor unter Wasser lag, kann man nun trockenen Fusses besuchen. In dem Alluvialbett des Flusses Qvillota hatten sich mehrere neue Sandbänke gebildet, wovon jede in der Mitte eine kraterähnliche Vertiefung hatte. An einigen Stellen war ein feiner Schlamm ausgeworfen und weit umher, gespritzt worden. Zu Valdivia, bei $39^{\circ},59$ südlicher Breite hatte man einen starken Stoß gespürt. Zwey Vulkane in der Nachbarschaft gaben eine heftige Eruption, mit ungeheurem Getöse, und erleuchteten einige Secunden lang die ganze Gegend herum, worauf sie wiederum in ihre vorige Ruhe zurückkehrten. 8 Tage nach dem Erdbeben hatte man in einem großen Theile von Chili Platzregen mit Wirbelwinden. Noch nie vorher war im Monat November eine solche Masse von Regen gefallen, und man schrieb dies einer durch das Erdbeben bewirkten Veränderung in der Beschaffenheit der Atmosphäre zu *).

*) A. a. O. p. 377.

Druckfehler im Jahresberichte 1825.

Seite	Zeile			lies
4	1	von	unten	senkt
5	8	—	—	Korkfeile
7	15	—	oben	verschlossen
20	11	—	—	Platz
22	2	—	—	Magnete
37	16	—	—	Stackete
52	19	—	—	Crystalle
54	6	—	unten	geringen
55	3	—	oben	Schweflichtsaures
55	17	—	—	Eis (2mal)
60	14	—	unten	die
63	11	—	oben	Fällung
68	16	—	unten	und aus
71	12	—	oben	Arfvedson
86	13	—	unten	Kryolith
97	17	—	—	der Radicale
104	8	—	oben	Gahn
124	11	—	—	Stodart
140	11	—	—	Olivins
141	1	—	unten	Riddarhytta
142	8	—	oben	Mendipp near
142	5	—	unten	$MO^s = 2Ch + 50$
147	12	—	—	Uranoxyd
150	14	—	oben	Idokras
150	6	—	unten	Pyroxenen
168	3	—	—	Schnecken
179	17	—	oben	dennoch
179	19	—	—	Emetin
180	1	—	—	oxalsaure
193	10	—	—	Funken
232	13	—	—	abgesehte
254	10	—	—	Syenit

Ferner ist bei Heinrich Laupp erschienen:

Reise über die Wirkungen des Baryts, Strontians, Chroms, Molybdäns, Wolframs, Tellurs, Titans, Osmiums, Platins, Iridiums, Rhodiums, Palladiums, Nickels, Kobalts, Urans, Ceriums, Eisens und Mangans auf den thierischen Organismus. Von C. G. Gmelin.

Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Herausgegeben von einer Gesellschaft in Würtemberg. Erster Band, erstes Heft. Mit zwey Steintafeln.

I n h a l t.

J. G. F. Bohnenberger, über die Bestimmung der Länge des einfachen Secundenpendels.

C. F. Gärtner, Nachricht über Versuche, die Befruchtung einiger Gewächse betreffend.

W. Rapp, über die Argonauta Argo.

P. G. Gmelin, Beiträge zur Kenntniß der Metamorphose der Gewächse, vornehmlich in Hinsicht ihrer innern und äussern Bedingungen.

W. Rapp, über Harnsteine.

C. G. Gmelin, chemische Untersuchungen über die verschiedenen Kalkformationen Schwabens, mit besonderer Rücksicht auf die darin vorkommenden Bitterkalke und die Verbreitung der Bittererde in denselben überhaupt.

J. G. Schübler, Beobachtungen über die Verdünnung des Eisens.

J. G. F. Bohnenberger, Notiz über die Einrichtung eines Normalbarometers.

Jahres - Bericht

über

die Fortschritte

der

Physischen Wissenschaften

von

Jacob Berzelius.

in der schwedischen Akademie der Wissenschaften,
den 31. März 1826.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von

Dr. F. Wöhler.

Sechster Jahrgang.

Tübingen,

bei Heinrich Laupp.

1827.



I n h a l t

Physik und unorganische Chemie.

	Seite
<i>acine</i> Versuch über Attraction zwischen festem, in Wasser	1
<i>action.</i> untergetauchten Körpern.	2
Theorie der Ebbe und Fluth.	3
<i>sch.</i> Seine Geschwindigkeit.	5
Savart's fernere Versuche über tönende Vibrationen.	5
Ueber die menschliche Stimme.	8
Klangfiguren.	11
<i>ricität.</i> Versuche über ihre Erregung durch Contact.	11
Ursache der ungleichen Intensität der Contacts-Electri-	11
cität in einem hydroelectrischen Paare	14
Quelle der atmosphärischen Electricität.	14
a) Durch Verdunstung.	15
b) Durch Vegetation.	15
c) Durch Verbrennung.	16
Leitung der Electricität durch Metalle.	20
Leitung der Electricität durch mit Metallen abwechselnde	20
Flüssigkeiten.	24
Umgekehrte E.E. in secundären Säulen, nach aufgehobe-	24
ner Berührung mit den electrischen.	27
Umkehrung der Contacts-Electricität.	28
Electromotorische Wirkungen des Wasserstoffsperoxyds.	28
Revision der Versuche über electrische Repulsion und	28
Attraction.	29
Ampere's fernere electr. dynamische Untersuchungen.	29
Empfindlicher electromagnetischer Condensator.	30
Der Magnet verändert nicht die Intensität des electri-	30
schen Stromes.	31
Pohl's Process der galvanischen Kette.	31
Intensität der electrischen Ladung der Gewitterwolken.	34
Wirkung der Electricität bei Bewahrung des Kupferbe-	34
schlags der Schiffe.	37
<i>etische</i> Ihre mathematische Theorie.	37
<i>Kraft.</i> Einfluss eines nicht magnetischen Körpers auf einen	38
magnetischen. Arago's Entdeckung.	41
Einfluss der Temperatur auf die magnetische Kraft.	44
Magnetische Polarität der Erde.	44
Hanston's Versuche.	50
Sabine's Versuche.	51
Möglicher Einfluss der Himmelskörper auf die magneti-	51
sche Polarität der Erde.	52
Nordlicht, ein magnetisches Phänomen.	53
Chemische Wirkungen der magnetischen Kraft, geläugnet.	53

	Seite
Licht.	
Fresnel's fernere Versuche über die doppelte Refraction.	54
Microscop aus Fischaugenlinsen.	55
Erklärung der Mondhöfe und Nebensonnen.	55
Ritchie's Photometer.	57
Wärme.	
Poisson's Theorie der strahlenden Wärme.	59
Repulsion zwischen erwärmten Körpern.	60
Vergleichung zwischen Quecksilber- und Spiritusthermo-	
meter.	63
Künstliche Kälte zu technischem Behuf.	64
Die Atmos-	
phäre.	
Verschiedene Barometer.	65
August's Hygrometer (Psychrometer)	67
De la Rive's Hygrometer.	69
Abnahme der absoluten Feuchtigkeit der Luft nach oben	
und Zunahme der relativen.	70
Eudiometrie.	71
Mariott'sches Gesetz.	71
Hagel mit mineralischem Kern.	72
Gasförmige	
Körper im	
Allgemeinem	
Gase.	
Ihre Absorbition von Hepar.	72
Bischof's Tabelle über das specifische Gewicht der	
Gase.	73
Feste Körper.	
Ihr innerer Bau.	74
Electroche-	
mische	
Theorie.	
Ihre Anwendung auf chemische Erscheinungen.	75
Chemische	
Proportio-	
nen.	
Thomson's Arbeit darüber.	77
Verbrennung.	
Beschaffenheit der Flamme.	78
Stickstoff	
und Verbin-	
dungen.	
Zersetzung von Ammoniakgas mit Stickoxydulgas.	79
Unerklärte Ammoniakbildung durch Einwirkung von	
Alkali, von Faraday beobachtet.	79
Schwefel.	
Gibt kein Hydrat davon.	83
Reagens auf unterschweflichte Säure.	83
Phosphor.	
Art, ihn zu entdecken.	84
Chlor.	
Seine Einfachheit bezweifelt.	84
Gegenmittel beim Einathmen desselben.	85
Jod.	
Reagens darauf.	86
Verfälschung desselben.	87
Jodige Säure, untersucht von Pleischl.	87
Ist Chloriod. (Note).	90
Kohlenstoff.	
Verschiedenheiten der Holzkohle, je nach der zu ihrer	
Bildung gebrauchten Temperatur.	90
Kohlensäure wird vollständig vom Schwefelwasserstoff	
ausgetrieben, und umgekehrt.	92
Faraday's Untersuchungen über Kohlenwasserstoff.	92
Cyansäure, Versuche von Liebig und Wöhler.	104
Analyse der Xanthogensäure.	108
Metalle im	
Allgemeinen.	
Verhalten der Schwefelmetalle in Wasserstoffgas bei	
höherer Temperatur.	109
Neue Methode, Schwefelmetalle zu bilden.	110
Phosphorescirende Schwefelmetalle.	111
Kalium.	
Erscheinungen bei seiner Darstellung.	112

	Seite
	114
minum.	119
	118
Gerst (ium)	119
	120
	120
enit.	122
	125
	127
rom.	128
	131
lybdän.	131
	132
	134
	136
	136
	137
	138
	139
imon	140
	145
chr.	146
lin.	147
opper.	149
	150
lei.	151
	153
ichel.	154
ebalt.	155
ura.	158
	161
	163
urgie.	165
Salze.	166
	168
te mit	170
licher	173
nis.	174
te mit	175
erden.	175
	176
Salze.	179
	181
	182
	183
	183
hweif-	184
Salze.	192
	193

Arsenikschwefelsalze.

a) Arsenikschweifige Salze.

b) Arsenichschwweifige.

c) Unterarsenichschwweifige.

Molybdänschwefelsalze.

a) Molybdänschwweifige Salze.

b) Molybdänüberschwweifige.

Chemische Analyse.**Gasmessung.****Mineralogie.****Mineralogie** Leopold Gmelin's Mineralsystem.**im Allgemei-** Krystallzeichnung.**nen.** Wirkungskreis der Krystalle in krystallisirenden Flüssigkeiten.**Neue Miner.** Platinsand vom Ural.a) **Metalli-** Jodsilber.**sche.** Selsilber.

Brookit

Ostranit.

Euchroit.

Neue Wolframspecies.

Neue Species von phosphorsaurem Eisen und Mangan.

— — von arseniksaurem Kalk.

b) **Nicht** Fluellit.**metallische.** Zeagonit.

Edingtonit.

Herschelit.

Phillipsit.

Withamit.

Gmelinit.

Schon be- Zinksilicat.**kannte Min.** Graphit.a) **Metalli-** Resinit.**sche.** Gediengen Blei.

Selenblei.

Phosphorsaures Blei.

Sulphotricarbonat von Blei.

Dioplas.

Rothspiesglanzerz.

b) **Nicht** Schwefelsaure Thonerde.**metallische.** Spinell.

Talkerdehydrat von Unst.

Thonerdehydrat.

Marmalith.

Levyine.

Harmotom

Farbe des Feldspathis.

Glimmer.

Diploit oder Latrobit.

Giesekit.

Achmit.

Cronstedtit.

	Colophonit.	Seite 228
	Granaten.	229
	Pyrop.	229
	Gehlenit.	230
	Helvin.	231
	Tronasalz.	232
	Magnesit.	232
	Yttrocerit.	233
	Elastisches Erdharz.	233
	Anthracit.	233
	Torf.	234
Salze.	Enthalten Mineralien, welche den vulkanischen Gebirgsarten eigenthümlich sind.	234
Salze.	Jod in Mineralwasser.	236
Salze.	Lithion in Mineralwasser.	237
	Animalischer Stoff darin.	237

Pflanzenchemie.

Erkennung	auf Pflanzen.	239
Gifte	auf Pflanzenstoffe in Berührung mit Luft.	240
Alkal.	Senfsäure.	241
Alkal.	Geléesäure (<i>Acide pectique</i>).	245
Alkal.	Oxalsäure in Flechten.	249
Alkal.	Entzündung der Weinsäure mit Bleisuperoxyd.	249
Alkal.	Benzoëssäure im Gras.	250
Alkal.	Verbesserte Methode, sie zu bereiten.	250
Alkal.	Menispermensäure, keine eigene Säure.	251
Alkal.	Quinin, seine Krystallisation.	251
Alkal.	Gewinnungsmethoden desselben.	252
Alkal.	Morphin, Robinet's Versuche damit.	254
Alkal.	Seine Wirkungen.	257
Alkal.	Strychnin, Gewinnung desselben.	258
Alkal.	Solanin in <i>Sol. verbascifolium</i> .	259
Alkal.	Picrotoxin, keine Salzbasis.	259
Alkal.	Salicin.	259
Alkal.	Smilacin.	259
Alkal.	Bryonin.	260
Alkal.	Piperin.	260
Alkal.	Caryophillin.	261
Alkal.	Fette Oele.	261
	<i>Cera de Palma</i> .	261
	Ricinussöl.	262
	Senföl.	263
	Flüchtige Oele.	263
	Flüchtiges Oel aus Senf.	263
	Fuselöl aus Kartoffeln.	264
	Terpenthin- und Wacholdercampher.	265
	Jalappabarz.	266
	Perubalsam.	266
	Copaivabalsam.	268
	Gelbes Harz aus Neuhollland.	269

Indigo.

Roucou.

Gummi und Stärke mit Borax.

Weingährung.

Thonerdesalz im Wein.

Rectification von Alkohol in der Kälte.

Pflanzen-Analysen.

Thierchemie.

Untersuchungen über das Ueber den Farbestoff des Blutes.
Arteriell und venöses Blut.

Blut. Blutkugeln beim Foetus.

Blut in der Gelbsucht.

Gehirn. Gehirnfett, Steatin.

*Digestions-
prozess.*

Urin. Urin wird alkalisch von pflanzensauren Salzen.

Enthält Quecksilber nach Quecksilber-Einreibungen.

Wird nach langem Fasten nur concentrirt.

Mit Serum und Käse vermischt.

Bei Diabetes.

Blauer Urin, von zweierlei Art.

Krankhafte Flüssigkeit in Sackgeschwülsten.

Producte. Inflammationshäute.

Krankhafte Concremente.

Stoffe von Urin der Vögel.

Thieren. Destillation von Fett.

Dupuy's Versuche.

Bussy's und Lecanu's Versuche.

Castorin.

Zibeth.

Moschus.

Flüssigkeit des Dintenfisches.

Seeschwamm.

Aufbewahrung tochter Körper.

Geologie.

Klima der antediluvianischen Welt.

Hall über plutonische Bildung der Uebergangsformation.

Gebirgsarten vulkanischen Ursprungs.

Elfdaler Porphyrvulkanisch.

Elfdaler Syenit hält Olivin und Titaneisen.

Salzformation, möglicherweise vulkanisch.

Mineralquellen, als vulkanische Phänomene.

Braunkohlen in Schonen.

Neues Lager von Uebergangskalk in Calmar-Gouvernement

Geognostische Beschaffenheit der norwegischen Alpen.

Keilhau's Beschreibung geognostischer Formationen im südlichen Norwegen.

Erdbeben.

Vulkan-Ausbrüche.

Physik und unorganische Chemie.

Die allgemeine Grundkraft, welche die Theile des Systems in unveränderlicher Stellung zu einander hält, erstreckt ihre Wirkungen von dem Ganzen aus bis in die kleinsten Einzelnheiten von Erscheinungen auf unserem Erdball, ist oft der Gegenstand der subtilsten Untersuchungen gewesen, die jedoch, durch die überwältigende Attraction der Masse der Erde zu einem einzelnen Theil derselben, bisweilen sehr schwer auf eine solche Weise zu bewerkstelligen war, daß man die Attraction gewahr wird, welche die Theile dieses großen Ganzen auf einander ausüben. Gleichwohl ist diese Attraction auf experimentalem Wege schon seit längerer Zeit ohne allen Zweifel gesetzt worden. Ein neuer Versuch, dieselbe darzulegen, ist im verflossenen Jahre von Girard angestellt worden *), mit der Verschiedenheit von älteren, in der Luft angeordneten Versuchen, daß Girard das Verhalten von Flüssigkeiten untersuchte, mit Anwendung von Körpern, welche von diesen Flüssigkeiten benetzt waren, d. h. welche auf die kleinsten Theilchen der Flüssigkeit eine stärkere Attraction ausüben, als diese auf einander. Obgleich man voraussehen konnte, daß Flüssigkeiten nicht anders als so,

Allgemeine
Anziehung
der Körper.

wie man es aus ihrer grösseren Dichtigkeit voraus berechnen konnte, die Aeußerung dieser Attraction beschränken würden, so fehlt es doch einer solchen experimentalen Bestätigung nicht an Interesse, Girard's Versuch bestand eigentlich darin, mittelst gleich grosser und gleich schwerer, aus Glas und Kork zusammengesetzter, in Wasser aufgehängter Prismen zu bestimmen, mit welcher Kraft sie auf kurze, aber variirende Abstände von der Verticallinie an einander hielten, in welcher sie, für sich gelassen, hängen würden; das Resultat der Versuche zielte dahin aus, daß diese Kraft um so grösser ist, je geringer der Abstand ist, ohne daß sie jedoch die Verhältnisse bestimmen können, in welchen die Kraft mit der Verminderung des Abstandes zunimmt. Auch fand er, daß bei einer niedrigeren Temperatur die Anziehung bedeutend grösser war, als bei einer höheren.

Ebbe und Fluth.

Ebbe und Fluth, welche auf derselben zwischen der Erde und dem Monde ausgeübten Attraction beruhen, bieten eine Erscheinung dar, deren Ursache oft nur schwierig von Anfängern verstanden wird, die nämlich, daß Ebbe oder Fluth immer gleich auf den gerade entgegengesetzten Seiten der Erdkugel statt finden, weshalb sie zwei Mal im Umlaufe des Mondes wiederkehrt. — Die allgemein angenommene Erklärung dieser Erscheinung ist, daß bei der Fluth, wenn der Mond in der Nähe des Zeniths ist, der Mond die ihm zugewendeten beweglichen Theile von der Masse der Erde stärker hebt, als das Uebrige mitfolgen kann, wobei wiederum das Wasser auf der entgegengesetzten Seite der Kugel am längsten zurückbleibt, und sich die Kugel dadurch, so weit

Die Beweglichkeit ihrer Theile zuläßt, in die Richtung der Linie verlängert, welche die Punkte des Mondes und der Erde verbindet. Es setzt voraus, daß sich die Erde in diesem Abblicke dem Monde nähert, und daß der Abstand zwischen der Oberfläche der Erde und des Mondes in geringer, aber ganz bemerkbarer Quantität vermindert wird. Parrot *) hat als einen Beweis der Unvollständigkeit der Theorie angeführt, weil, wenn dieß sich so verhält, der Mond und die Erde sich in weniger als 15 Jahrhunderten begegnen würden; er gibt einen Vorschlag zu einer neuen Theorie (ich jedoch ganz übergehe), und stellt den Zustand der Prüfung der Astronomen anheim. Daß eigentlich Irrthümer kein Gegenstand für einen Bericht über die Fortschritte der Wissenschaften sind, so führt doch bisweilen ihre Enttarnung Nutzen mit sich, und deshalb habe ich es angeführt. Parrot's Einwurf wäre unwillkürlich richtig, wenn die Bewegung der Erde und des Mondes um die Sonne parallel wäre, der Mond aber geht um die Erde, die Wirkung der Anziehung gibt der Erde eine Bewegung gegen den Punkt in dem Raume, worin sich der Mond befindet, da sich aber dieser Punkt in jedem Augenblicke verändert und bei jeder Umdrehung auf einer durchaus entgegengesetzten Seite über sich so wird das Vorrücken gegen den Mond bei jeder Fluth eine Correction der Bewegung bei der Ebbe vorübergehenden, und der Mittelabstand unverändert.

Ich habe in drei auf einander folgenden Jah-

Schall.
Dessen Geschwindigkeit.

ren Gelegenheit gehabt, der k. Akademie Bericht über Versuche abzustatten, die zur Ausmittlung der Geschwindigkeit des Schalles angestellt worden sind, nämlich von französischen Physikern im Jahre 1823, von Goldingham 1824, und von Gregory 1825. Es sind noch andere Versuche angestellt worden, von denen wir erst im verflossenen Jahre Nachricht erhielten *). Die Veranlassung zu diesen Versuchen waren die in Frankreich ausgeführten; sie sind von zwei niederländischen Physikern, Moll und van Beek. Sie wurden im Jahre 1823 auf einer Heide in der Nähe von Utrecht angestellt und auf die Weise ausgeführt, daß 12pfündige Metallkanonen auf zwei Hügel gestellt wurden, den Koltesberg, nicht weit von der kleinen Stadt Naarden, und auf den Zevenboompjes bei Amersfort. Der Abstand betrug 9664 Klafter. Barometer, Thermometer, Hygrometer und Wind wurden beobachtet, und da sie fanden, was auch andre vor ihnen erfahren hatten, daß der Wind in dem Grade die Geschwindigkeit des Schalles veränderte, daß der Schuß bisweilen an der einen Stelle gehört wurde, ohne an der andern gehört zu werden, machten sie es so, daß an einem sehr windstillen Abend, durch Anwendung guter Chronometer, der Schuß auf beiden Stellen in derselben Secunde abgefeuert wurde, wodurch also, da die Geschwindigkeit des Schalles von beiden Punkten zu derselben Zeit gemessen wird, die Mittelzahl von den beiden Beobachtungen die Geschwindigkeit des Schalles ohne allen Einfluß des Windes geben

*) Annals of Philosophy. Oct. 1825. p. 268. Poggen-
dorff's Annalen III. 351.

e. Die Ungleichheit in der Geschwindigkeit
 Schalles fiel dann so aus, daß, wenn sie
 der einen Station, vom Luftzuge begünstigt,
 37 war, so war sie von der entgegengesetz-
 ten 1123,70. Hätte man nun bloß die eine
 betrachtet, so wäre das Resultat unrichtig aus-
 gefallen. Die Mittelzahl von 22 doppelten Beob-
 achtungen gab die Geschwindigkeit des Schalles
 am Gefrierpunkte und in wasserfreier Luft zu
 11445 englische Fuß. Das Resultat der
 übrigen Versuche, auf dieselbe Temperatur
 auf dasselbe Maass berechnet, gibt 1086 englische
 Fuß und das von Gregory's Versuchen 1098,7.
 Rømer's Versuche gaben, für gleiche Tem-
 peratur, 1092,57. Es ist demnach sicher, daß
 um 1090 englische Fuß die absolut richtige
 liegt.

Savart hat seine interessanten Forschungen
 über die Vibrationen, welche den Ton bilden,
 vorzüglich über den Ton cylindrischer und
 conischer Röhren fortgesetzt *), woraus er ver-
 schiedene, für die Construction von Orgelpfeifen,
 brauchbare Resultate abzuleiten suchte. Eine Aus-
 übersetzung dieser Resultate, ohne Anführung
 der Raisonsnements im Ganzen, würde nicht
 genügend werden, weshalb ich mich mit Hin-
 weisung auf Savart's Abhandlung begnüge.

Tönende
 Vibrationen.

Er hat ferner die Bedingungen auszumitteln
 gesucht, welche der menschlichen Stimme zum
 Entstehen liegen. Dieselbe ist das Product eines
 bestimmten Organs, verschieden von allen unseren
 musikalischen Instrumenten **). Man hat dasselbe

Menschliche
 Stimme.

mit solchen tönenden Instrumenten verglichen, die ihren Ton durch eine dünne, gegen den Rand eines ausgehöhlten Körpers gedrückte Lamelle bekommen, wie z. B. bei den Holzpfeifen (Trompeten) der Kinder; aber Savart hat gezeigt, daß dieß auf keine Weise auf die menschliche Stimme passe. Dagegen hat er es höchst wahrscheinlich gemacht, daß sie auf einem gleichen Grunde beruhe, wie der Ton in der Art von Jägerpfeifen, die aus einem Cylinder von 8 — 9 Linien Durchmesser und 4 Linien Höhe bestehen, und an jedem Ende mit einer dünnen und ebenen Scheibe endigen, die ein Loch im Mittelpunkt hat. Wenn man stärker oder schwächer durch dieses Instrument bläst, so erhält man eine Menge ungleicher Töne, mit welchen die Jäger die Vögel locken. Diese Mannigfaltigkeit von Tönen würde das Instrument, an das Ende eines langen Rohres angebracht, nicht geben können. Savart geht die Veränderungen in der Form durch, die dieses kleine Instrument, ohne Verlust seiner Eigenschaften, erleiden kann durch Anbringung an kurze Röhren, durch Umbiegung der Ränder um das offene Loch, und durch eine Abrundung der Schärfe seiner Ränder, so daß es endlich eine Form bekommt, die noch die Eigenschaft des Pfeifchens hat, durch stärkere oder schwächere Luftströme zwischen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Octaven variirende Töne hervorzubringen, worauf er zeigt, daß dieses Instrument im Wesentlichsten die Construction des Larynx (des Sitzes der Stimme in der Luftröhre) hat, von dessen Höhlung er die Formen sehr sinnreich auf die Weise dargestellt hat, daß er in den Larynx eines todten Körpers einen Gypsbrei gießt, nach dessen Festwerden die Luftröhre ge-

et und der Gyps herausgenommen wird, der die Formen der Larynx-Sinuositäten zeigt. Nachdem er auf diese Weise die Bedingungen des Tönens dargelegt hat, zeigt er, daß die weite Streckung des Tones auf der Scala darauf beruht, daß das tönende Organ an eine kurze, weiche Röhre befestigt ist, die aus dem Schlunde der Mundhöhle gebildet ist, deren Oeffnung allmählich verengert werden kann, und in welcher konischen Röhre der dem tönenden Organ nächst liegende Theil aus weichen Theilen besteht, die nach verschiedenem Bedarf angewendet werden können. Er zeigt dabei, wie mit einem kurzen, pyramidalen, nach diesen Principien construirten Rohres, eine gewisse Ausdehnung im Tone, wie mit dem Tone einer gewöhnlichen Stimme, erhalten werden kann.

Savart hat ferner zu zeigen gesucht *), daß Versuche, welche man zur Bestimmung der Bedingungen, die in den Vibrationen eines tönenden Körpers entstehen, angestellt hat, dadurch, daß man denselben in verschieden dichten Medien tönen läßt, bis jetzt ohne Resultat gewesen sind, theils weil man keinen Ausweg hatte, denselben in Flüssigkeiten in tönende Vibration zu versetzen, und theils, weil es an bestimmter Kenntniß der Vibrationsarten selbst fehlte, die in demselben Medium variiren können. Der ersteren Schwierigkeiten hilft Savart so ab, daß er in die Mitte einer Glasscheibe ein kleines Stück Glasröhre perpendicular auf die Scheibe befestigt. Die Scheibe unter Wasser gesenkt und die Glasröhre gelinde der Länge nach gerieben,

so tönt die Scheibe. Ein schmaler und langer tönender Körper, der der Länge nach vibriert, ändert nicht bedeutend seinen Ton in Wasser, Oel oder Quecksilber; je weiter aber die beiden Dimensionen eines Körpers werden, während die dritte ganz geringe (d. h. je dünner eine Scheibe) ist, um so mehr Einfluß hat die Dichtigkeit des Mediums auf den Ton, welchen er gibt, der immer tiefer wird, je mehr sich die vibrirenden Stücke verlängern, was man auch leicht unter Wasser mittelst aufgestreuten Sandes entdeckt; indessen ist es schwer, die Kenntniß dieser Erscheinungen zu einer solchen Genauigkeit zu bringen, daß das Resultat *a priori* vorausgesagt werden kann. Wenn ein Körper in Wasser tönt, so hat der Ton geringere Intensität, aber der Ton ist tiefer und folglich nicht mit dem Tone in der Luft vergleichbar. — Savart schließt mit der Bemerkung, daß die einzige Weise, Versuche dieser Art vergleichbar zu machen, die sei, daß man sie mit langen und dünnen Körpern anstellt, denen man eine tangentielle Längen-Vibration gibt, weil dieß der einzige Fall ist, in welchem die Vibrationen nicht von der ungleichen Dichtigkeit des umgebenden Mediums influirt werden.

Klangfiguren.

Strehlke hat verschiedene Versuche mit Klangfiguren wiederholt *), und aus diesen Versuchen den Schluß gezogen, daß diese Figuren, die eigentlich die auf einer vibrirenden Fläche in Ruhe befindlichen Stellen anzeigen, immer krumme Linien seien, und zwar Linien in geometrischer Bedeutung, d. h. keineswegs Flächen, so wie daß sich diese Linien nie schneiden. Bei einem die-

*) Poggend. Ann. IV. 205.

Vertuche befestigte er auf ein Trinkglas, so-
ausen als innen, feuchten Sand, worauf der
d des Glases mit einem beharzten Bogen ge-
hen wurde. Der Sand vertheilte sich dann
dass er 4 oder 6 Dreiecke bildete, die ihre
en in dem Rande des Glases hatten, aber
auf der auswendigen Seite* lagen nicht, wie
mit ebenen Scheiben der Fall ist, auf,
zu zwischen den Dreiecken der inwendi-
Seite.

Die von Strehlke beschriebenen Figuren im Allgemeinen so unregelmässig, dass man erwarten konnte, es könne in einer Erscheinung, die so durchaus auf mathematische Prinzipien reducirt werden kann, die von früheren Experimentatoren gefundene Regelmässigkeit nicht auf Irrthume beruhen. Auch hat der erste Entdecker dieser Erscheinung, Chladni, gezeigt *), dass diese Unregelmässigkeit dadurch entstanden ist, dass Strehlke vorzugsweise Scheiben von Holz angewendet hat, die man nie von einer vollkommenen Ebenheit, wie Glas, haben kann, und er hat, dass diese Versuche, um sichere Resultate zu können, am besten mit ausgewählten Scheiben von Glas angestellt werden. „Wenn eine Scheibe, bemerkt er, hinreichend homogen und regelmässig ist und man richtig verfährt, so erhält man:

- 1) Bei manchen Vibrationsarten alle, bei anderen manche Linien gerade sein.
- 2) Bei mancher Vibrationsart durchschneiden sowohl gerade als krumme Linien.
- 3) Eine jede Figur, die nicht (absichtlich

oder aus Versehen) durch kleine Abänderungen der Haltungsstelle zu sehr verzerrt ist, wird vollkommen symmetrisch sein, manche in normaler, manche in diagonalen Richtung betrachtet.“

„Die allgemeinen ersten Elemente zur Beurtheilung der Klangfiguren sind folgende: Zwei einander durchschneidende Linien oder Theile von Linien können sich nach der einen oder nach der anderen Richtung trennen, und mit anderen benachbarten Linien sich auf mannigfache Art verbinden, so daß zwei oder mehrere in gleicher Richtung schwingende Theile sich vereinigen. So können auch zwei gerade Linien sich krümmen, entweder *einwärts*, wosie endlich einander durchschneiden und sich auch wieder nach der anderen Seite in zwei gekrümmte Linien, die gegen einander gekehrt sind, auflösen, und auch nach dieser Seite gerade werden können; oder *auswärts*, so daß sie von einander abwärts sich krümmen, und bei noch mehr zunehmender Krümmung einen Kreis, oder vielmehr ein Viereck mit hyperbolisch-abgerundeten Ecken bilden, welches sich auch nach der anderen Seite zu in zwei krumme, und endlich in gerade Linien auflösen kann. Das erste kann Abänderung durch *Concavität*, das letztere Abänderung durch *Convexität* genannt werden, und Figuren, in welchen eins von diesen vorherrschend ist, *concave* oder *convexe* Figuren. Es können folgende Uebergänge von Linien oder Theilen von Linien nach der einen Richtung zu Linien nach der andern Richtung statt haben, bei denen jede Reihe bei Beurtheilung der Zahlen von Linien als gleichbedeutend anzusehen ist:“

Uebergänge durch Concavität:

= X X X ||

Uebergänge durch Convexität:

= \bigcirc \bigcirc \bigcirc ||

In Uebrigen empfiehlt Chladni E. H. und Weber's *Wellenlehre* (Leipzig 1825), als sowohl in Bezug auf diese Figuren als auf Optik im Allgemeinen, vortreffliche und unentbehrliche Arbeit, reich an neuen und merkwürdigen Resultaten und mit richtigen Ansichten darstellten Versuchen.

Förstemann hat verschiedene Versuche *Electricität.* die Erregung der Electricität durch Berüh- *Erregung durch Berührung.* angestellt *), und dabei die Electricität zu suchen gesucht, die durch Berührung theils Zink und theils von Kupfer mit Papier entsteht, und von der er fand, daß sie weit bedeutsamer sei, als die durch gegenseitige Berührung Zinks und des Kupfers entstehende. Er versuchte dabei auch Glas, Seide, Holz, Harz u. s. w. Endzweck dieser Versuche scheint gewesen zu sein, zu erfahren, ob etwas hinsichtlich der Erzeugung der trocknen electrischen Säulen ausgemittelt werden könne, da aber jedoch das Resultat dieser Versuche der Frictionselectricität zugeschrieben werden kann, was Förstemann auch zugeben muß, so kann hierauf nichts mit Sicherheit gesagt werden.

Versuche über die Ursachen, welche die *Ursache der ungleichen Intensität der* Intensität der electrischen Ladung in *Contactselectricität in einem hydroelectrischen Paare.* hydroelectrischen Paare bestimmen, sind von Gmelin in Dresden angestellt worden **). Er hat dabei auch die geringsten Umstände aufzusuchen gesucht, welche auf die Veränderung der

Kastner's Archiv. VI. 432.

Poggend. Annalen IV. 89, 301 u. 443.

Ladungs-Intensität Einfluss haben, und hat gefunden, dass selbst destillirtes Wasser bemerkbaren ungleichen Einfluss zeigt, je nachdem es in ungleichen Gefäßen condensirt worden ist. Es ist aus der Erfahrung bekannt, dass man bei der Destillation in Glas oder bei der Condensation in einem Apparate, welcher bleihaltiges Zinn enthält, wenn auch nur auf einem einzigen Fleck, wo man mit einem solchen Gemische eine Oeffnung zugelöthet hat, nie reines Wasser bekommt. Walcker hat sich bei seinen Versuchen eines und desselben Paares von Silber- und Zinkscheiben, in einem unveränderlichen Abstände von einander befestigt, bedient, nachdem er zuvor durch besondere Versuche ausgemittelt hatte, dass die Intensität in dem Grade abnahm, als die Metalle von einander entfernt wurden, und je nach der ungleichen Grösse der mit der Flüssigkeit in Berührung stehenden Oberfläche. Er fand übrigens, dass Kupfer und Zink gleich wirkten, oder selbst etwas stärker als das Zink-Silberpaar von derselben Oberfläche.

Die allgemeinen Resultate von seinen Versuchen sind, dass die Wärme der Flüssigkeit die Intensität vermehrt, in einem weit größeren Verhältnisse mit reinem Wasser als mit einer Auflösung von Kochsalz; dass verschiedene Stoffe, in gleicher Quantität Wassers aufgelöst, ungleiche Intensität geben, z. B. Auflösungen von 1 Th. wasserfreiem Salz in 9 Th. Wasser geben folgende Abweichungen bei der Magnetnadel des Multipliers:

Natron (Hydrat?)	45
Flusssaures Natron	32
Zweifach kohlensaures Natron	31,5

Chlorkalium	31
Chlornatrium	30,5
Chlorammonium	30
Schwefelsaures Natron	29,5
Phosphorsaures Natron	29
Petersaures Natron	29
Salpetersaures Natron	28,5
Kohlensaures Natron	28
Essigsäures Natron	27
Formsaures Natron	10
Reines Wasser	4

Aus dieser Reihe von Verbindungen desselben Alkali's mit verschiedenen Säuren, läßt sich eine Vermuthung über die Ursache der Ungleichheiten; aber in der folgenden, wo der electrische Bestandtheil derselbe ist, scheint sich die Uebereinstimmung mit der Zunahme der Affinität zwischen den Bestandtheilen zu vermehren:

Chlorkalium	34,5
— natrium	30,5
— ammonium	22,0
— baryum	21,5
— strontium	20,0
— calcium	17,0
— magnesium	15,5.

Er hat ferner das Zunehmen nach verschiedenen Concentrationen der Auflösung desselben dargestellt, und ist endlich zu dem Resultat gekommen, daß die Intensität in einer mit saurem Gas gesättigten Flüssigkeit geringer ist, als wenn sie ihr halbes Volum davon enthält, und daß sie darunter wieder abnimmt. Becquerel hat übrigens eine Menge recht interessanter Versuche in gleicher Beziehung, wie die von Becquerel, angestellt, wobei er den großen

Einfluss zeigt, den eine ungleiche Erwärmung hat, und dass Irrthümer ohne die größte Vorsicht nicht zu vermeiden sind, die schon durch die durch Berührung mit den Händen bewirkte Erwärmung verursacht werden. Ich verweise auf seine Arbeit, die noch kein summarisches Resultat gegeben hat. Es kommen darin einige besonders interessante Versuche vor, deren Beschreibung jedoch nicht deutlich genug ist.

Quelle der
atmosphäri-
schen Elec-
tricität.
a) durch Ver-
dampfung.

Man hat sich bemüht, zu finden, woher der Reichthum an freier Electricität in der Luft herührt, und schon Volta suchte sie von der Erregung der Electricität durch die Verdunstung des Wassers von der Oberfläche der Erde und des Meeres abzuleiten. Pouillet hat eine Reihe von Untersuchungen über die Entwicklung der Electricität durch Verdunstung angestellt *); er setzte das Gefäß, worin die Verdunstung geschah (bisweilen bei einer ganz hohen Temperatur) in leitende Verbindung mit dem Condensator, und bewies auf diese Weise: *a*) dass die Verdampfung von reinem Wasser, bei höherer oder niedriger Temperatur, nicht die geringsten Spuren von Electricität giebt; *b*) dass Auflösungen von Alkalien und alkalischen Erden in Wasser Electricität durch Verdunstung entwickeln, indem der Dampf negativ, die übrig bleibende Flüssigkeit positiv electrisch wird; *c*) dass Auflösungen von neutralen Salzen ebenfalls Electricität geben, auch wenn sie sehr verdünnt sind, der Dampf wird aber positiv und der Rückstand negativ electrisch. — Ist das Gefäß, worin die Verdunstung geschieht, von

*) Bulletin général des sciences. Sept. 1825. Physique p. 236.

Metalle, was sich oxydirt, so werden die
 Reaktionen verwickelt durch die Electricität,
 die die chemische Verbindung hervorbringt.
 Wird aus diesen Versuchen ziemlich deutlich,
 durch die Verdunstung die Oberfläche aller
 und vorzüglich die des Meeres negativ elec-
 trisch werden muß, während die Luft, welche die
 Wasserdämpfe aufnimmt, positiv wird, und daß
 sich Volta's Vermuthung völlig gegründet ist.

Eine neue Quelle der atmosphärischen Elec- b) durch Ve-
 tricität fand Pouillet in der Vegetation. In ei- getation.
 Zimmer, dessen Luft durch hineingelegten un-
 getrockneten Kalk künstlich trocken erhalten wurde,
 stand auf ein isolirtes Stativ mehrere Töpfe mit
 Samen gestellt, in welche er säete. Dieses Stativ
 war mit einem passenden Condensator in Ver-
 bindung gesetzt. Während des Keimens wurde
 kein Zeichen von entwickelter Electricität bemerkt,
 aber keimte die Saat auf, als sich schon
 Electricität bemerken liefs, und als die
 Pflanze in volle Kraft gekommen war, gab sie
 dem Condensator eine Ladung, welche seine Gold-
 Blätter auf einen halben Zoll weit von einander

Nach die Verbrennung erzeugt freie Electri- c) durch Ver-
 c) durch Ver-
 Wenn man sich von Kohle einen oder brennung.
 einen Cylinder macht, die man mit dem einen
 Ende auf eine mit dem Condensator verbundene
 Platte stellt, und an dem anderen anzündet,
 so wird das Verbrennen durch Blasen unterhält, so
 daß die Kohle stark negativ electrisch, und das
 fliegende Gas positiv. Wendet man dagegen
 eine Kohle an, deren ganze Oberfläche in Brand
 gekommen ist, so bekommt man keine regelmässige und con-
 stante Erscheinungen von entwickelter Electrici-

tät. — Auch brennendes Wasserstoffgas trennt die E. E. Die Flamme hat auf der Oberfläche, und noch in einem Abstände von einem Centimeter davon, positive Electricität, d. i. der noch nicht brennende Theil des Gases ist negativ electrisch. Es sieht hiernach aus, als würden die brennenden Körper immer negativ electrisch, während die umgebende Luft positiv wird. Diese electrischen Zustände haben nichts mit den electrischen Neutralisationen zu thun, aus denen wir die chemische Vereinigung bestehend betrachten.

Leitung der
Electricität.

Im Jahresberichte 1824 p. 28. habe ich Versuche von H. Davy über das ungleiche Leitungsvermögen ungleicher Metalle, sowie auch über das ungleiche Vermögen desselben Metalles, je nach ungleicher Länge und Durchmesser, angeführt. Diese Versuche sind von Becquerel, aber nach einem anderen Plane, wiederholt worden *). Er befestigte an jedem Pole einer electrischen Säule zwei Dräthe von demselben Metalle, von derselben Länge und demselben Durchmesser; jeder dieser Dräthe tauchte mit seinem freien Ende in ein besonderes, Quecksilber enthaltendes Näpfchen. Er machte dann einen Multiplicator aus zwei übersponnenen, vollkommen gleich beschaffenen Dräthen, die parallel um den Raum gewunden wurden, worin die Magnetnadel hängen sollte, so daß der Multiplicator eigentlich aus zwei zusammengelegten bestand. Wurden nun die beiden zusammenliegenden Enden mit demselben Pole der Säule zusammengebunden, so wich die Nadel im Multiplicator ab, wurde aber das eine der zu-

sam-

*) Bulletin général. Mai 1825. Physique. p. 293.

sammenliegenden Enden des Multipliers mit dem $+$ Pol und das andere mit dem $-$ Pol verbunden, und geschah dieß mit den beiden Enden, so blieb die Nadel unbeweglich, deshalb, weil nun im Multiplier zwei gleich starke electriche Ströme in entgegengesetzter Richtung entstanden, die einander ihre Wirkung auf die Nadel gerade aufheben. Nun vertauschte er einen der Dräthe, welche von dem Pole der Säule zu dem kleinen Quecksilber-Napf führten, mit einem anderen, z. B. 3 mal so langen Drath von demselben Durchmesser; sogleich wich die Nadel ab, weil der kürzere Drath ein besserer Leiter ist, und folglich ein stärkerer Strom durch den damit verbundenen Multiplier passirte. Nun legte er noch einen zu, und die Wirkung wurde vermindert; er legte noch einen dritten zu, und nun blieb die Nadel unbeweglich, weil diese drei Dräthe dasselbe Leitungsvermögen hatten, wie der eine, dessen Länge bloß $\frac{1}{3}$ von diesen betrug. Demnach hat er auf eine neue Art die Richtigkeit dessen erwiesen, was Davy gefunden hatte, daß wenn Metallcylinder die Electricität gleich leiten sollen, das Verhältniß zwischen der Länge und dem Durchmesser bei denselben dasselbe sein muß. — Auf gleiche Weise fand er auch eine Methode, das Leitungsvermögen verschiedener Metalle in Dräthen oder Cylindern von ungleichem Durchmesser zu bestimmen, indem er sie mit einem und demselben Drath oder Cylinder von Kupfer verglich, wobei sich das Leitungsvermögen durch die Ungleichheit in der Länge des Cylinders, die erforderlich war, wenn die Wirkung auf die Nadel aufgehoben, d. h. wenn die Leitung mit der des

Kupferdraths gleich werden sollte, zu erkennen gab. Quecksilber und Kalium wurden in genau calibrirte Glasröhren gebracht. Bei der Vergleichung erhielt er folgende Resultate, wobei das Leitungsvermögen des Kupfers zu 100 angenommen wird:

Kupfer	100,0
Gold	93,60
Silber	73,60
Zink	28,50
Platin	16,40
Eisen	15,80
Zinn	15,50
Blei	8,30
Quecksilber . .	3,45
Kalium	1,33..

Diese Versuche weichen bedeutend von denen Davy's ab; die Ursache davon ist, daß Becquerel eine unveränderliche Quantität hatte, womit er verglich, während dagegen Davy's Versuche der Unsicherheit unterworfen waren, die durch die Veränderlichkeit des Ladungs-Zustandes der Säule, dessen Intensität unaufhörlich abnimmt, entstehen.

Noch eine andere Frage hat Becquerel, mit Anwendung der eben erwähnten Einrichtung, zu beantworten gesucht, ob nämlich bei einem Drathe, der die Säule entladet, die Intensität der electrischen Entladung von den Polen gegen die Mitte des Drathes abnehme. Er fand sie indessen auf allen Theilen gleich, und zieht daraus den Schluß, daß sie entweder auf dem ganzen Weg gleich ist, oder, was er als das Wahrscheinlichere vermuthet, daß sie von den Enden in einer arithmetischen Progression abnimmt, in welchem Falle

Resultat des Versuches auch dasselbe vermuthete.

Barlow *) hat über denselben Gegenstand Versuchsungen angestellt, mit gleichen Resultaten so fern, daß er bei einem sehr langen galvanischen Leiter die Intensität der electricischen Ladung der ganzen Länge nach gleich fand. Gegen fand er, bei Vergleichung von Dräthen desselben Metalle und von gleichem Durchmesser, aber von ungleicher Länge, daß sich ihr Leitungsvermögen umgekehrt wie die Quadratwurzel von ihrer Länge verhielt. Man muß hoffen, daß künftig die Ursache der außerordentlichen Verschiedenheit in den Resultaten beider auf eine zureichende Weise ausgemittelt werde.

Das ungleiche Leitungsvermögen desselben Metalls bei verschiedener Länge ist auch der Grund von Ohm's **) Untersuchungen gewesen. Er hat die von ihm erhaltenen Resultate in eine allgemeine algebraische Formel zu bringen gesucht, und hat bei Becquerel's ingenieurem Rat bemerkt, daß er nicht zu Erhaltung der Richtigkeit diesem daraus gezogenen Resultate anwenden könne, weil, durch Anwendung der langen Leiter im Multiplicator, bloß eine, im Verhältniß sehr geringe Länge verändert werde, aus der aber das Leitungsvermögen beurtheilt werden soll. Dieser Einwurf scheint jedoch keinen hindernden Grund zu haben. Ohm hat übrigens bemerkt, daß die Verstärkung von electricischer Intensität, die dadurch entsteht, daß die Leitung

Edinburgh Phil. Journal. XII. 105.

Poggend. Annal. IV. 79. Schweigger's Journal für Chemie u. Physik. N. R. XIV. 110. u. 359.

zwischen den Polen einer Säule unterbrochen wird (Ruhe der electrischen Säule, Jahresbericht 1826. pag. 21.); der Säule nicht ohne Leiter angehört, dessen leitende Kraft vom ersten Augenblick an bis zu einem gewissen Minimum abnimmt, wobei sie sich dann erhält; was er dadurch zu beweisen sucht, daß die Erscheinung statt findet, wenn auch die Metalle noch in der Flüssigkeit stehen; wäre aber diese Ansicht richtig, so würde, wenn man einen kleinen Theil eines langen Platindrahtes zwischen den Leitern eines größeren electrischen Paares glühen gelassen hat, bis daß er nicht mehr glüht, das Glühen wieder von Neuem anfangen, wenn man, ohne die Leitung zu unterbrechen, den Drath so stellt, daß eine neue Stelle, die nun ein neuer oder ausgeruhter Leiter ist, das Paar oder die Säule ausladet. Aber dieß findet nicht statt.

Leitung der
Electricität
durch mit
Metallen ab-
wechselnde
Flüssigkei-
ten.

In einer sehr interessanten Abhandlung über den Einfluß der electrischen Säule auf Flüssigkeiten, durch welche sie entladen wird, hat Aug. de la Rive die Aufmerksamkeit auf verschiedene, zuvor noch nicht bemerkte Umstände gelenkt *). Er hat, in Gemeinschaft mit Prevost, gezeigt, daß wenn man in eine Flüssigkeit, die auch in größerer Masse sein kann, die Metalldräthe von den entgegengesetzten Polen einer einigermaßen kräftigen electrischen Säule leitet, und während vor sich gehender Entladung die Drathenden eines Multiplicators in die Flüssigkeit einsenkt, die Abweichung der Magnetnadel eine Leitung der EE durch den Multiplicator zu erkennen giebt, am stärksten in der Flüssigkeit, welche zwischen

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 110.

Enden der Poldräthe der Säule liegt, und schwächer in dem Grade, als man sich davon entfernt. Diese Erscheinung rührt davon her, daß die Flüssigkeit, relativ zu dem Metalle, ein so schlechter Leiter für die EE ist, daß ein je-der Theil davon seinen Antheil an der Ableitung genommen hat. Beim Einsenken der Enden der Multiplicators bewirken diese, ungeachtet der Länge dieses Drathes, eine bessere Leitung, als ein Stück der Flüssigkeit, welches zwischen ihnen liegt, und deshalb wird auch die Abweichung der Nadel um so größer, je größer der Abstand zwischen den Enddräthen des Multiplicators ist. De la Rive hat ferner gefunden, daß wenn man die Säule mit einer Schicht einer Flüssigkeit, z. B. mit einer Salzauflösung von einiger Verdünnung, verbindet, und eine Magnetnadel als Indicator für die Quantität der Entladung gebraucht, und darauf mit einer dünnen Lamelle von Platin oder einem anderen dünnen, metallischen Leiter, die Flüssigkeit in zwei Hälften theilt, die Entladungs-Intensität sogleich abnimmt; macht man eine weitere Abtheilung, so nimmt sie noch mehr ab und dies geht auf diese Weise bei jeder weiteren Theilung fort, aber so, daß sie mit jeder weiteren Theilung immer weniger verliert. Dies ist sehr veränderlich, daß wenn die Intensität der Entladung sehr groß ist, die Verminderung unbedeutend ist, aber um so größer wird, je schwächer die Entladung wird. De la Rive hat die Ursache hier-von abgeleitet, daß ein electrischer Strom, wenn er durch einige dieser metallischen Abtheilungen paß-t, dann das Vermögen erhalten hat, andere zu passiren, ohne so großen Verlust zu erleiden, und rüthet dabei die Aufmerksamkeit auf die Ei-

genschaft der Wärmestrahlen, daß sie größtentheils durch dazwischen gesetztes Glas aufgehalten werden, während aber diejenigen, welche einmal hindurchgegangen sind, mit unbedeutendem Verlust durch neue Portionen davon gehen. Er hat übrigens gefunden, daß oxydirbare Metalle, womit die Flüssigkeit abgetheilt wird, vorzüglich Zink, weit geringer dem Durchgang der Electricität sich entgegensetzen, als Platin. De la Rive sucht dieß zur Erklärung der größeren Intensität, die durch Vermehrung der Paaren-Anzahl in einer Säule entsteht, anzuwenden, so daß, durch eine je größere Anzahl von Paaren der electricische Strom in der Säule gegangen ist, um so weniger werde er von den Hindernissen aufgehalten, die sich bei Entladung der Säule vorfinden können. Auf diese Art würden in einer jeden electricischen Säule zwei Arten von E sein, von welchen die eine von dem Durchgange durch die Paare aufgehalten wird und nur durch gute Leiter abgeleitet werden kann, die andere aber, die er vergleichungsweise durchsiebt (*tamisée*) nennt, durchdringt auch die schlechteren. Diese Erklärungen haben indessen die Hypothese zum Grunde, die nur eine einzige Electricität annimmt, die de la Rive bis dahin, gleich mehreren aus der französischen Schule, vorzugsweise gebraucht hat. Betrachten wir dagegen die Erscheinung nach der Theorie von zwei EE, so bekommt die Erklärung ein anderes Ansehen. De la Rive hat ganz richtig an die Aehnlichkeit erinnert, welche dieß mit Ritter's sogenannter secundärer Säule (Ladungssäule) hat, die aus einem Metall und einer Flüssigkeit, in mehreren Paaren übereinander gelegt, besteht. Eine solche Säule ist nicht electricisch, vereinigen

ihre Enden die Pole einer electrischen Säule, wird sie es, dadurch, daß die letztgenannte die Art von Vertheilung der EE darin determinirt, wie diese Säule hat, so daß in jeder Theilung die eine Oberfläche des Metalles positiv und die andere negativ wird. Verbindet man die Pole einer wirksamen Säule mit einem einzigen secundären Paare, so wird die Säule entladen, aber nicht vermittelt eines Stromes von Metall durch dieses Paar, sondern durch einen gleichartigen Zustand mit den Paaren in der Säule, in den dieses Paar versetzt wird. Diese Entladung ist weniger vollständig als durch einen einfachen Faden, die Pole verbindenden Leiter. Legen wir noch ein secundäres Paar zu, so macht es einen doppelt so großen Unterschied von der vollen Entladung, wie das eine. Legen wir ein drittes zu, so macht dieß nicht mehr als ein Drittel von dem ersten Hinderniß durch die Säule, und auf diese Weise wird, wenn man das 10te Paar zulegt, das schon vorhandene Hinderniß von der vollen Entladung mit nur $\frac{1}{10}$ von dem vermehrt, was vorher war. Hiervon die, viel täuschende Aehnlichkeit im Verhalten mit Lichtstrahlen, die durch Glas gegangen sind, und das Bedürfniß, gewissermaassen eine Durchsichtigkeit der Electricität anzunehmen. De la Rive bestätigt, was schon vor ihm beobachtet worden ist, daß diese secundäre Säule noch eine Zeit lang fortfährt wirksam zu sein, nachdem sie sich selbst überlassen ist, und daß diese Spannkraft dem Metalle angehörte, das herausgenommen, abgetrocknet und wieder eingesetzt, sogar in eine andere Flüssigkeit mit Beibehaltung eines Theiles seines electrischen Zustandes

gebracht werden konnte. Dieß war besonders an den Dräthen zu bemerken, die von den Polen der Säule gingen, und die ihren electrischen Zustand lange in dem Grade behielten, daß er sich auch so entdecken liefs, daß sie in eine Flüssigkeit getaucht und mit den Enden des Multipliers verbunden wurden. Uebrigens bemerkt de la Rive, daß die Vertheilung der EE in den, zu seinen Versuchen angewendeten Platinscheiben keinem constanten Gesetze folgte, weder hinsichtlich der Intensität, noch hinsichtlich der Richtung des electrischen Stromes.

Umgekehrte
Electricität
in secundären
Säulen,
nach aufgehobener
Berührung mit
den electri-
schen.

Pohl hat jenes Verhalten der secundären Säulen beschrieben, daß sie, nach aufgehobener Verbindung mit der electrischen Säule, fortfahren wirksam zu sein, aber mit einer ganz umgekehrten Polarität *). Wenn dieß sich so verhält, was sehr wahrscheinlich zu sein scheint, so kommt dieß davon her, daß eine secundäre Säule, die aus Kupfer, Kochsalzauflösung, Kupfer etc., und folglich aus einem Metall und einer Flüssigkeit besteht, durch Verbindung mit der electrischen Säule, in eine Säule von Metall und zwei Flüssigkeiten, nämlich Kupfer, Alkali, Säure, Kupfer etc. verwandelt wird, woraus wiederum folgt, daß sie in eine wirksame electrische Säule verwandelt ist, in welcher die Contacts-Electricität zwischen dem Metalle, der Säure und dem Alkali die Pole umdreht, nachdem der entgegengesetzte Einfluß der stärkeren Säule aufgehört hat; und die Säule bleibt so lange thätig, bis sie wieder von Kupfer, Kochsalz, Kupfer etc. gebildet ist. Dieses Verhältniß aber schließt keineswegs die Mög-

*) Kastner's Archiv VI. 402.

mit des fortdauernden electricischen Zustandes dem angewendeten Metalle aus, der jedoch keinen Contact mit den beiden Flüssigkeiten bewirkt wird.

De la Rive *) hat auszumitteln gesucht, wie es geht, daß bei Entladung der electricischen Säule durch Flüssigkeiten die entgegengesetzten Bestandtheile ein jeder auf seinem Poldrathe auszuscheiden werde, ohne daß man etwas in der Säule liegenden Flüssigkeit bemerkt. Die von ihm gegebenen Erklärungen sind: daß entweder die Bestandtheile der electroscopischen Vertheilung der Electricität, in welche die Flüssigkeit durch die Poldräthe kommen, folgen, wie man vermuthet hat, oder auch daß ein Austausch von Partikel zu Partikel zwischen den Dräthen stattfindet, wie Grotthus, Henry und ich darzulegen suchten. Daß die erstere dieser Vorstellungen nichts erklärt, sieht man daraus, daß die Frictionselectricität diese Zersetzung der Flüssigkeit nicht bewirken kann, obgleich damit der gewünschte Zustand angebracht werden kann. Daß die letztere aber ebenfalls nicht richtig sein könne, sieht man daraus, daß wenn eine Flüssigkeit so behandelt wird, daß ein Theil davon, der den einen Pol der Säule berührt, ein Salz enthält, welches in dem andern fehlt, dennoch der Uebergang der Bestandtheile des Salzes bei die-
 sem Pole, durch die electricische Entladung dahin zu bewirken, aufzutreten, und zur Stütze dieser Meinung
 hier, außer einigen eigenen Versuchen, die ich beweisen, Versuche aus meiner und Herrn
 Meyer's Abhandlung über die Wirkung der

*) In der erwähnten Abhandlung.

electricischen Säule auf Salze und einige ihrer Basen an. Zur Stütze von allem dem, wirft er mit Zurückhaltung die Frage auf, ob nicht die Erscheinung am besten erklärt werden könne durch Annahme zweier in entgegengesetzter Richtung gehender Electricitäten, von denen eine jede in der Flüssigkeit ihren Bestandtheil aufnehme und ihn wieder bei Begegnung der entgegengesetzten Electricität am Leiter des anderen Poles loslasse? Diese Erklärung ist gewiß schon vorher von Vielen versucht worden, hat aber immer das Unbefriedigende, daß man nicht einsieht, warum sich die E.E bei der Begegnung in der Flüssigkeit nicht eben so gut vereinigen und die ponderabele Materie fahren lassen, die nach dieser Hypothese während des Durchganges durch die Flüssigkeit in einen gleichen Zustand wie die sogenannten Imponderabilien versetzt werden müssen. Aber von all dem abgesehen, beweisen die angeführten Versuche durchaus das Gegentheil von dem, was De la Rive angeführt hat. Die von mir, gemeinschaftlich mit Herrn Hisinger angestellten Versuche hatten gerade die Beantwortung dieser Frage zum Endzweck, und das Resultat davon war, daß wenn man in einen Heber mit nach oben gekehrten Schenkeln zwei Salzauflösungen so goß, daß sie sich nicht vermischten, und ein Poldrath in eine jede Auflösung gestellt wurde, so schied sich im Anfange des Versuchs auf dem + Drathe die Säure des sich daselbst befindenden Salzes und auf dem — Drathe das Alkali des da befindlichen Salzes ab, und erst nach längerer Einwirkung, nachdem sich die Auflösungen allmählig vermischt hatten, wurden beide Säuren und beide Basen erhalten. Waren sie durch Was-

getrennt, so ging nicht eher eine Zersetzung
 Sache vor sich, als bis sie sich im Was-
 ser mit einander vermischt hatten. Bei Davy's
 Versuch, wo eine Barytauflösung durch eine Schicht
 Schwefelsäure unterbrochen war, wurde die
 Erde während ihres Durchganges ausgefällt.
 So wenig wie nur ein einziger Poldrath,
 in Mitwirkung des anderen, eine Zersetzung
 bewirken kann, eben so wenig wird ein flüssiger
 Strom an dem einen Pole zersetzt, wenn er nicht
 mit dem entsprechenden Pol berührt wird, oder
 wenn nicht an diesem etwas vorhanden ist, was
 den Austausch der Bestandtheile auf dem Wege
 zwischen den Poldrathen bewirken kann.

Hamphry Davy hat, bei den vielen Ver-
 suchen, die er zur Ausmittlung der Art, die Ku-
 ttleidung der Schiffe durch Contactselectri-
 cität zu schützen, anstellte, eine interessante Um-
 kehrung der Contactselectricität zwischen den Me-
 tallen beobachtet *). Wenn man zwei Gefäße
 nimmt, die Meerwasser enthalten, und in das eine
 ein Stück Eisen und in das andere ein Stück
 Kupfer setzt, die man mittelst einer metallischen
 Verbindung mit einander verbindet, während man
 über, mittelst eines nassen Baumwolldochtes,
 die Flüssigkeiten der beiden Gläser mit einander
 in Gemeinschaft bringt, so oxydirt sich das Ei-
 sen und auf dem Kupfer setzt sich Talkerde und
 saure Kalkerde, in Folge des electronegati-
 ven Zustandes des Kupfers, ab. Gießt man nun
 kaustisches Kali in das Glas, worin sich
 das Eisen befindet, so werden die Zeichen vom
 electronegativen Zustande des Kupfers schwächer;

Umkehrung
 der Contacts-
 Electricität.

setzt man mehr zu, so kann man, durch gehörige Vorsicht, einen Punkt des Gleichgewichts treffen, wo sich keins der Metalle mehr im electrischen Zustande befindet, und was nun darüber zukommt, macht das Eisen negativ, während das Kupfer im anderen Glase positiv und corrodirt wird, und um so mehr, je mehr Kali die Flüssigkeit beim Eisen enthält, und nun ist das Kupfer der Beschützer des Eisens.

Electromotorische Wirkungen des Wasserstoffsuperoxyds.

Becquerel hat mit den in den vorhergehenden Jahresberichten erwähnten Apparaten die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch die edlen Metalle und ihre Oxyde begleitende Electricitäts-Entwickelung untersucht *). Wenn Platin, Gold oder Silber in Pulverform das Superoxyd mit Entwicklung von Sauerstoffgas zersetzen, so entsteht ein starker electrischer Strom, in welchem die positive E vom Superoxyd zum Metalle geht, vollkommen so wie es der Fall ist, wenn eine wirkliche Verbindung statt findet. Zersetzte er dagegen das Superoxyd mit Silberoxyd oder mit kaustischem Kali, so nahm der electrische Strom die entgegengesetzte Richtung. Ich übergehe ganz die von ihm zur Erklärung dieser electrischen Erscheinungen angestellten Versuche, die dieselben mit der electrochemischen Theorie in Einklang bringen sollten, weil diese Erklärung, so sinnreich sie ist, doch nicht befriedigend ist.

Revision der Versuche über Repulsion und Attraction der EE.

Egen hat die von deutschen Physikern angestellten Wiederholungen der Coulomb'schen Versuche über electrische Repulsion und Attraction einer Revision unterworfen **). Er hat da-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. 22.

**) Poggend. Annal. V. 197. 281.

zeigt, daß Parrot's und von Yelin's
 sche keine Beachtung verdienen, daß die
 Meyer zu einem falschen Resultate geführt
 hat, daß Simon's Resultate, durch falsche
 Messung, ebenfalls unrichtig ausgefallen sind,
 aber die Versuche selbst, richtig berechnet,
 mit denen von Coulomb übereinstimmen, und
 so hat Egen selbst, mit der von Si-
 mon angewandten Waage, diese Versuche wie-
 derholt, und bestätigt dadurch (noch mehr die
 Richtigkeit von Coulomb's Resultaten, daß sich
 die elektrische Attraction und Repulsion umgekehrt
 als Quadrat des Abstandes und ähnlich der
 magnetischen Attractionskraft verhält. Gründlich-
 und Klarheit zeichnen Egen's Arbeit über
 diesen Gegenstand aus.

Ampère hat seine tief sinnigen Forschungen,
 welche von ihm so genannten electrodynami-
 schen Phänomene (magnetischen Zustand des
 elektrischen Entladens) fortgesetzt. Ich muß auf
 seine Arbeit hierüber verweisen: *Mémoire sur une
 nouvelle expérience électrodynamique, sur son ap-
 plication à la formule, qui représente l'action mu-
 tuelle de deux éléments de conducteurs voltaïques,
 et des nouvelles conséquences déduites de cette
 expérience* *), aus welcher sich keine Art von Aus-
 sagen lassen.

Fortgesetzte
 electrodyna-
 mische Un-
 tersuchungen
 von Am-
 père.

Nobili **) hat gezeigt, daß der gewöhnliche
 electromagnetische Condensator bedeutend em-
 pfindlicher war, wenn man außerhalb des Con-
 densators eine Nadel anwendet, welche die Pole
 umkehrt gegen die innere hat. Nobili befe-

Empfindli-
 cher electro-
 magnetischer
 Condensator.

stigt beide Nadeln an einem Strohalm, der durch die Achse beider und durch eine Oeffnung an der oberen Seite der Schleife vom Condensator geht, vor welchem aussen die äussere Nadel über einem an der Schleife befestigten Gradbogen sitzt. Der Strohalm hängt an einem einfachen Seidenfaden (*fils de cocon*). Schweigger hat die Wirksamkeit dieses Instruments auf die Art vermehrt, dass er den Drath des Condensators in Gestalt einer zusammengedrückten 8 windet, und also beide Nadeln eine jede in ihren electromagnetischen Ring hängt. Dieses Instrument hat seine grosse Empfindlichkeit sowohl von dem doppelten Einfluss der Aussen- und Innenseite des Gewindes, als auch davon, dass die in entgegengesetzter Richtung gelegten Nadeln einen grossen Theil vom Einflusse des Erdmagnetismus auf einander aufheben.

Der Magnet verändert nicht den electricen Strom in einem entladenden Körper.

Faraday hat gezeigt *), dass der Einfluss von, selbst sehr starken Magneten auf die Electricität entladenden Leiter nicht die mindeste Wirkung auf den electricen Strom hat, dessen magnetische Intensität sich auf anderen Punkten des Leiters als ganz unabhängig von diesem Einfluss zeigt, er mag nun in gleicher oder in umgekehrter Richtung gegen die magnetische Polarität des Entladers gehen.

Pohl in Berlin hat versprochen, in einer Schrift, unter dem Titel *der Prozefs der galvanischen Kette* **), darzuthun, „dass die Polarität, mit welcher die Metalle in der electricen Säule Flüssigkeiten zersetzen, die entgegengesetzte von derjenigen ist, welche sie in der gemeinen Con-

*) Journal of Science XXIX. 398.

**) Poggend. Annal. III. 185.

contactelectricität versichtbaren; daß die der Contactelectricität der Metalle entsprechende Thätigkeit der Säule nur eine untergeordnete ist, welche der eigentlichen zum Chemismus gesteigerten Thätigkeit der Contactelectricität zwischen der Flüssigkeit und den Metallen, in dem Organismus der geschlossenen Kette, eben so parallel geht, wie in dem thierischen Organismus die Functionen der Irritabilität und Sensibilität, als einem niederen und höheren Systeme entsprechend, sich wechselseitig fordern und bedingen.“ Wenn ein sinnloses Wortgepränge und absurde Vergleichenungen Mangel an Sache ersetzen könnten, so würde jener Titel versprechend sein. Nun muß man nur beklagen, daß nicht Alle bedenken, daß in den Wissenschaften selten das bekannte Sprichwort gilt: *tamen est laudanda voluntas*.

Gay-Lussac hat einige Gedanken über die Intensität der electrischen Ladung der Gewitterwolken mitgetheilt *), die ich hier, (obgleich ich sie nicht für befriedigend halte) wegen der Aufmerksamkeit, die sie durch ihren Urheber verdienen, anführen zu müssen glaube. „Die Länge des Blitz-Funkens, sagt er, ist immer sehr groß; man kann sich in bergigen Gegenden leicht überzeugen, daß sie bisweilen über eine halbe Meile weit geht. Eine solche Länge und der starke Knall gaben natürlicherweise zur Vermuthung Anlaß, daß die Quantität der dabei entladenen Electricität unvergleichlich größer ist, als diejenige, die auf den größten electrischen Batterien gesammelt werden kann. Man kann mit diesen nicht auf einen größeren Abstand als einige Centime-

Intensität der
electrischen
Ladung von
Gewitter-
wolken.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 105.

ter eine Explosion erhalten, und die Intensität, die bei einer Batterie erforderlich wäre, wenn sie sich mit einem Funken von einigen Meter Länge entladen sollte, wäre zu groß, als daß sie durch die Pression der Luft auf der belegten Oberfläche des Glases zurückgehalten werden könnte. Auf der anderen Seite, wenn der Blitz auf einen Blitzableiter schlägt, so schmilzt er meistens nur einen so großen Theil der Spitze, der weniger als 3 oder 4 Millimeter im Durchmesser hat, was aber nicht viel abweicht von der Wirkung, die mit einer sehr großen electrischen Batterie erhalten werden kann“ *).

„Man kann aber in der That nicht aus der Länge des Funkens die Intensität der Electricität beurtheilen, weder auf unseren Conductoren noch in den Wolken. Auf unseren Conductoren wird die Electricität durch den Druck der Luft zurückgehalten, und der Funke bricht nicht eher hervor, als bis dieser Druck von der Electricität überwunden werden kann. Auf einer Gewitterwolke dagegen wird die Electricität nur durch den Widerstand zurückgehalten, welchen die Luft als Nichtleiter ausübt, und an allen Rändern gleich gedrückt von dem Fluidum, welches dieselbe rund herum umgibt, muß sie den schwächsten, darauf wirkenden, attractiven oder repulsiven Kräften gehorchen. Hierdurch begreift man, daß, sobald die Electricität eine, wenn auch noch so dünne, wenn nur zusammenhängende Schicht bildet, der

Fun-

*) Wenn bisweilen mit einer ungeheuren Batterie ein drei Millimeter dicker Metalldrath geschmolzen worden ist, so ist die Ausladung gewiß nicht mit einem spitzen Auslader geschehen.

ke entstehen und sich auf bedeutenden Abstand werfen kann. Die Intensität des Funkens entsteht durch Ausfluß der außerordentlichen Schicht Electricität, welche die Wolke umgibt. Wenn die Schicht nicht zusammenhängend ist, was in einem Körper, der so wenig leitend ist, wie eine Wolke, ganz möglich ist, oder wenn das ganze System von Electricität, ausgebreitet in dem Raume, welchen die Wolke einnimmt, nicht Gelegenheit gehabt hat, sich zu entwickeln, um sich an der Oberfläche der Wolke anzusammeln, so ist die Entladung der Oberfläche nur partiell, und man versteht dann, wie sich immer wieder Blitze so dicht auf einander folgen können. Nach diesen Bemerkungen scheint es möglich, daß die Mächtigkeit der electrischen Ladung um die Wolke so bedeutend wie auf der Oberfläche metallischer Leiter werden kann, weil die Repulsion zwischen den kleinsten Theilchen der Electricität dieselbe in der Luft verringern wird, und wir begreifen nicht, daß eine andere Ursache dieselbe zusammenhalten kann, als der Widerstand der Luft, als Nichtleiter, der wenig befeuchtet sein kann.“

Ich bin überzeugt, daß Viele, welche die Electricitätslehre nur nach der Hypothese von zwei Arten von Electricitäten studirt haben, nicht das Mindeste von dieser Erklärung verstehen werden. Die hier gegebene Darstellung gründet sich auf die Annahme einer einzigen electrischen Materie, von welcher Poisson, in einer vortrefflich geführten mathematischen Abhandlung, gezeigt hat, daß sie verglichen werden können mit dem, was wir mit einer liquiden ponderablen Materie, von welcher die Oberfläche des electrischen Körpers um-

geben wäre, entstehen würde, und sie steht oder fällt mit der Hypothese von einem einzigen electrischen Fluidum.

Technische
Anwendung
der Contacts-
Electricität.

Die technische Anwendung der Contacts-Electricität zur Bewahrung des Kupferbeschlages an Schiffen, deren schon in einem der vorhergehenden Jahresb. erwähnt wurde, hat sich weiter entwickelt, und es sind darüber bestimmte Resultate erhalten worden. Diese Anwendung gründet sich, wie bekannt ist, auf den Umstand, daß wenn ein in eine Flüssigkeit eingesenktes, oxydirbares Metall von einem oxydirbareren berührt wird, ersteres negativ electrisch und nicht mehr oxydirt, letzteres aber schneller corrodirt wird. Humphry Davy, welcher diesen Umstand zuerst zur Bewahrung des Kupferbeschlages der Schiffe anwendete, hat seine Versuche darüber fortgesetzt *), und ich glaube die Resultate davon um so mehr hier anführen zu müssen, da wir hierüber so oft durch englische Zeitungsartikel irre geführt worden sind. Gusseisen eignet sich besser als jedes andere Metall zum electropositiven Bewahrer (Protector) des Kupfers, und der auf der Oberfläche des Eisens bei der Corrodierung entblößt werdende Graphit verhindert nicht seine schützende Kraft. Eine Scheibe von einigen Zoll Dicke dauert mehrere Jahre lang, wenigstens bei einem stille liegenden Schiffe, aus; die Bewegung im Wasser kann in etwas seine Consumption beschleunigen. Ist die Oberfläche des Eisens größer als $\frac{1}{150}$ von der des Kupfers, vorzüglich so gegen $\frac{1}{35}$ bis $\frac{1}{80}$, so ist der electrisch negative Zustand beim Kupfer so stark, daß die am leichtesten zerstörbaren Salze

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 187.

Meerwassers sersetzt werden und ihre Basen auf das Kupfer befestigen, welches dann einen Ueberzug von kohlensaurer Kalkerde, kohlensaurer Talkerde und Talkerdehydrat bekommt, an sich Seegewächse und Muscheln befestigen. Ob die Oberfläche des Eisens $\frac{1}{10}$ von der des Kupfers, so erhielt sich diese blank, ohne alle Abnutzung, ohne Gewichtsverlust oder Bedeckung durch fremden Stoffen. Von $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{1000}$ hatte das Eisen einen Verlust erlitten; aber sogar, wenn die Oberfläche des Eisens nur $\frac{1}{1000}$ von der des Kupfers ausmachte, hatte sich die letztere bis zu einem gewissen Grade erhalten, und obgleich das Eisen an Gewicht verloren hatte, so erhielt es sich doch blank. Schwächere Salzaufösungen wirken weit stärker auf die Metalle, als die concentrirte, was davon eine Folge zu sein scheint, daß in letzteren weit weniger atmosphärische Luft enthalten ist, als erstere, und es geschieht immer auf dem Wege, der in der Flüssigkeit eingeschlossen ist, daß sich die Metalle oxydiren. In alkalischen Flüssigkeiten ist das Kupfer hinreichend widerstandsfähig durch Berührung mit dem Alkali, um nicht zu werden. Selbst Kalkwasser hat diese Wirkung. — Schiffe, mit $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{100}$ Gusseisen über die Oberfläche des Kupfers bewahrt, welche nach Indien gemacht hatten, zeigten das Kupfer bei ihrer Zurückkunft vollkommen rein *); Mehr Eisen, bis zu $\frac{1}{10}$ von der Oberfläche des Kupfers, fand sich das Kupfer unter dem flachen Boden des Schiffes mit *Lepas anatifera* bedeckt. Die in unseren Zeitungen gegebenen Berichte, als habe die englische Admiralität befohlen

len, daß das ganze System der Kupferbewahrung aufgegeben werden solle, ist eine mißverständene Auslegung eines Befehls, nach welchem bei einem Kriegsschiffe, wenn es zum Dienste in See geht, die Protectoren weggenommen, aber wieder angebracht werden sollen, wenn das Schiff nach der Zurückkunft in den Hafen gelegt wird *).

Bei einer späteren Fortsetzung seiner Versuche hietüber **), hat Davy angegeben, daß man allen Grund hat, als die wahrscheinlich beste Art zur Bewahrung des Kupferbeschlags der Schiffe diejenige zu betrachten, daß man den Protector inwendig anwendet, so daß man unter die Mitte einer jeden Kupferplatte in das Holz des Schiffes einen Nagel von Eisen oder lieber Zink schlägt, dessen Kopf dann, wenn er festgenagelt wird, in Berührung mit der inwendigen Seite der Kupferplatte steht, und der dann für diese Platte der Protector wird. Die Platten müssen mit Nägeln von reinem Kupfer befestigt werden. Es sieht anfangs sonderbar aus, wie ein inwendig angebrachter Protector den nöthigen electronegativen Zustand im Kupfer auf der Außenseite des Schiffes hervorbringen könne; dieß läßt sich aber so erklären, daß, wenn das Schiff in See kommt, das salzige Wasser an allen Stellen zwischen die Fugen der Kupferbleche hineinfließt und die kleinen Abstände zwischen den Kupferplatten und dem Holze ausfüllt, wobei zwischen dem Nagelkopfe und der Kupferplatte ein electrischer Prozeß auf der inneren Seite des Kupfers entsteht, der seine schützende Kraft bis auf die Außen-

*) A. a. O. October. 281.

**) Phil. Magazin. LXVII. 89.

seite des Kupfers erstreckt. Wenn aber die Flüssigkeit, zwischen die Kupferplatten und die Außenseite vom Holze des Schiffes eingeschlossen, sehr langsam umgewechselt wird, so wird der Protector in demselben Verhältnisse langsam corrodirt, weil die Corrosion einem grofsen Theile nach auf der im Wassér eingeschlossenen Luft beruht, und der Protector sich länger erhält, wenn jenes sein Sauerstoffgas verloren hat. Sitzt dagegen der Protector auswendig und wird beständig von Neuem bespühlt, und zwar mit Luft gesättigtem Wasser, so wird er in einem weit gröfseren Verhältnisse verzehrt, als wie es eine nothwendige Folge des electrischen Zustandes ist. Alle Versuche, welche Davy im Kleinen angestellt, und die er auf sehr mannigfaltige Art abgeändert hat, haben Resultate gegeben, die es bekräftigen, dafs diese Aenderung hinsichtlich der Anwendung des Protectors, die noch nicht im Grofsen ausgeführt worden ist, glücken und als die vortheilhafteste ausfallen müsse.

Poisson hat seine mathematischen Untersuchungen über die magnetische Kraft fortgesetzt *). Im vorhergehenden Jahresberichte pag. 38. wurde schon der Anfang dieser Untersuchungen angeführt, wodurch Poisson die Analogie zwischen den electrischen und magnetischen Attractionen und Repulsionen darlegte, und wodurch er darauf geführt wurde, für die magnetische Kraft, gleich wie für die E E, zwei verschiedene Fluida anzunehmen, mit dem Unterschiede, dafs die electrischen von einem Körper zum anderen gehen können, während dagegen n. M. und s. M. nie den

Magnetische Kraft.
Ihre mathematische Theorie.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 1.

Körper, dem sie angehören, verlassen, woraus zu folgen scheint, daß die magnetischen Erscheinungen auf einer Trennung in einem wenig bemerkbaren Abstände dieser Fluida in den kleinsten Theilchen der Körper (man könnte sagen, auf der Zusammenwirkung der Polarität der Molecule) beruhe. In der ersten Abhandlung hatte Poisson, durch Rechnung, die magnetischen Erscheinungen einer Kugel bestimmt, die durch Kräfte magnetisirt war, deren Centrum der Thätigkeit sich auf einem bestimmten Punkt innerhalb oder außerhalb der Kugel befindet. Er geht nun zu einem Ellipsoid über, kommt davon zu einem unendlich abgeplatteten Ellipsoid, dann zu einem sehr ausgezogenen, und kann also die Erscheinungen einer magnetisirten Scheibe und einer magnetisirten Compasnnadel hiermit einbegreifen. Hierauf hat er berechnet, ob die von Barlow aufgefunden Methode, die durch das Eisen des Schiffes verursachte Abweichung des Compasses am Bord zu corrigiren (Jahresb. 1826. pag. 34.), diese Abweichung vollkommen vernichten könne, und das Resultat der Berechnung fiel verneinend aus, ungeachtet die Erfahrung gelehrt hat, daß der Zweck bis zu einem, dem Behufe entsprechenden Grade erreicht werde.

Einfluß eines
nicht magne-
tisirten Kör-
pers auf
einen magne-
tischen.

Die, nach meiner Meinung, wichtigste Entdeckung, womit die Naturwissenschaften im Laufe von 1825 bereichert worden sind, ist der von Arago erwiesene, bestimmte Einfluß, welchen unmagnetische Körper auf die magnetischen ausüben. Arago fand, daß wenn man eine leichtbewegliche Magnetnadel über eine Kupferscheibe aufhängt, und man die Nadel schwingen läßt, wohl die Größe der Schwingungen vermindert werde,

legen aber nicht auf eine bestimmbare Art ihre
 *) Läßt man umgekehrt die über der
 Scheibe aufgehängte Nadel ruhen und setzt die
 Scheibe in eine rotirende Bewegung mit einer
 gewissen Geschwindigkeit, so weicht die Nadel
 dem magnetischen Meridian in der Richtung
 in welcher die Rotation der Scheibe geht.
 Abweichung wird um so größer, je schneller
 Rotation wird, so daß die Nadel, bei einem
 gewissen Grade von Geschwindigkeit in der Be-
 wegung der Scheibe, nach derselben Richtung wie
 Scheibe mitrotirt. Dieß findet gleich gut statt,
 wenn die Nadel von allen Seiten durch Glas oder
 Oel eingeschlossen ist, so daß die Bewegung
 der Luft keinen Einfluß darauf haben kann **).
 Babbage's Versuche sind von mehreren englischen
 Physikern wiederholt und jetzt außer allem Zwei-
 fel gesetzt worden. Herschel und Babbage ***)
 setzten sie mit Kupfer, Zink, Silber, Zinn, Blei,
 Antimon, Gold, Wismuth und Kohle an, letztere
 in dem dichten, glänzenden Zustand, worin sie
 in den Gasbeleuchtungs-Anstalten erhalten wird.
 Alle diese brachten die erwähnte Wirkung hervor;
 Schwefelsäure, Glas, Harz und andere Nicht-
 metalle der E.E. gaben keine deutliche Zeichen einer
 Wirkung. Ein starker Hufeisenmagnet, der in
 der schnellen Rotation unter aufgehängten Schei-
 ben von den erwähnten Metallen gesetzt wurde,
 bewirkte, daß zwischen dem Magnete ein Papier
 zur Verhinderung des Luftstromes ausgespannt
 wurde, setzte die Scheiben in Rotation. Wenn

*) A. z. O. XXVII. 363.

**) A. z. O. XXIX. 325. und XXX. 263.

*) Philos. Magaz. Vol. 66. p. 99.

man aus einer runden Metallscheibe Stücke so ausschneidet, daß sie das Ansehen eines Wagenrades bekommt, so vermindert sich die während der Rotation auf den Magnet äussernde Wirkung in dem Verhältnisse zum Gewicht des ausgeschnittenen. Es kann dadurch ersetzt werden, daß man Stücke von demselben oder einem anderen Metalle einlöthet. Barlow und Marsh haben einen Theil von diesen Versuchen wiederholt *) und noch andere dazu gemacht. Eine in Rotation gesetzte Eisenscheibe bringt stärkere Wirkungen auf den Magnet hervor, als andere Metalle, aber eine zwischen diese und die Magnetnadel angebrachte Kupferscheibe unterbricht die Wirkung. Eine Metallscheibe über eine zweite, rotirende aufgehängt, kommt nicht in Bewegung, nicht einmal eine an die Stelle der Magnetnadel gesetzte Messingnadel. Eine dünne Kupferplatte wurde sehr beweglich aufgehängt und auf einem Punkte der Peripherie mit einem kleinen Gewicht beschwert, so daß sie Neigung bekam, zu oscilliren. Man zählte die Oscillationen und ließ sie dann zwischen den Polen eines Hufeisenmagnets oscilliren, wo sie dann nicht mehr wie halb so viel Oscillationen als zuvor machte. Von den gleichnamigen Polen zweier Magnete wurde die Anzahl der Oscillationen nicht vermindert. Um jedes Mal gleich anzufangen, wurde der heruntergesenkte Rand in's Niveau mit dem Aufhängepunkt gebracht. — Das Verhältniß, in welchem die Kraft des Rotations-Magnetismus mit Zunahme des Abstandes abnimmt, konnte durch Versuche zu keinem bestimmten Ausdruck gebracht werden; es scheint jedoch,

*) A. a. O. p. 99. Edinburgh Phil. Journ. XIII. 119.

Abzug des unberechenbaren Einflusses aller Umstände, dasselbe sein zu müssen, wie für die magnetische Kraft im Allgemeinen. — Die zuerst hieüber darbietende Erklärung, die die erwähnten Experimentatoren schon gegeben haben, ist, dass alle Körper, gleich wie das metallische Eisen, durch den Einfluss eines magnetischen Körpers, vorübergehend polarisch werden, dass aber sowohl die Erhaltung dieser Polarität, als ihr Verschwinden einen Zeitmoment erfordert, wodurch, wenn z. B. eine Kupferscheibe in Rotation gesetzt wird, die auf dem magnetischen Zustand der Erde beruhende Polarität, welche die Scheibe in ruhender Stellung hat, nicht sich mit gleicher Geschwindigkeit bewegen kann, wie die Scheibe sich bewegt, sondern nachhinkt, und um so mehr, je geschwinder die Scheibe rotirt, bis sie zuletzt invertirt wird und mitrotirt; dasselbe geschieht, wenn eine Magnetnadel über der Scheibe aufgehängt wird, mit der Polarität, welche die Nadel bewirkt, sie bleibt auch nach, bis die Nadel nach sich, bis sie endlich beide rotiren. Auf gleiche Weise, wenn ein rotirender Magnet eine bewegliche Scheibe rotiren macht, so kommt es davon her, dass die von dem Magnet in der Scheibe hervorgebrachte Achse sich in dem Falle nicht mit gleicher Geschwindigkeit bewegen kann, mit welcher sich die Achse des Magnets dreht, weshalb diesem mit der Rotation des Magnetes selbst nachgeholfen werden muss. Künftiger, ausführlichere Bekanntschaft mit diesen interessanten Erscheinungen wird uns zeigen, ob die Erklärung die richtige sei.

Es ist seit Cassini bekannt, dass die magnetische Polarität mit Erhöhung der Temperatur

Einfluss der
Temperatur
auf die

magnetische
Kraft.

abnimmt, und daß die Intensität der magnetischen Polarität der Erde selbst nach der Tages- und Jahres-Zeit veränderlich ist, was aus der ungleichen Erwärmung der Erde durch die Sonne erklärt werden kann. Eine Reihe von ganz interessanten Versuchen ist hieüber von Kuppfer angestellt worden.*). Er bestimmte zunächst die Zeit, welche darauf ging, wenn eine Magnetnadel, bei ungleichen, von $1,05$ bis 26° R. variirenden Temperaturen, 300 Schwingungen machte, und fand, daß sich mit dieser Nadel die Schwingungszeit für diese 300 Oscillationen mit $\frac{1}{2}$ Secunde für jeden Reaumurschen Thermometergrad vermehrte. Nachdem für eine gewisse Nadel, die einigermaßen in ihrer magnetischen Polarität unveränderlich ist, durch Versuche ausgemittelt worden ist, um wie viel ihre Intensität von der Temperatur verändert wird, kann man die Beobachtungen über die veränderliche Intensität der Erd-Polarität auf eine und dieselbe Temperatur reduciren, und dadurch dem Fehler ausweichen, der durch Einfluß der Temperatur auf die Nadel entsteht. Kuppfer untersuchte darauf den Einfluß, welchen eine noch mehr vermehrte Temperatur auf die Polarität des Magnets hatte, auf die Weise, daß der Magnet, mit welchem der Versuch angestellt werden sollte, unter eine Magnetnadel in einem Wasserbade, dessen Temperatur erhöht werden konnte, gestellt wurde. Er bestimmte nun die Veränderungen in der Zeit für eine gleiche Anzahl Schwingungen bei mehreren verschiedenen Temperaturen, und fand, nach zahlreichen Versuchen mit mehreren Magneten, daß *die Intensität der Po-*

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 113.

mit einer Magnetstange durch erhöhte Tempe-
 ratur auf die Art verändert wird, dass die Ab-
 weichung der Polarität in einem einfachen Verhält-
 nisse zur Zunahme der Temperatur steht. Die
 besten Magnetstäbe verlieren durch Erwärmung
 um $+100^{\circ}$ mehr von ihrer Polarität, als sie
 beim Abkühlen wieder annehmen, ein Umstand,
 der bei dieser Gelegenheit mit in die Rechnung
 eingebracht werden muss, wenn man zu einem Nor-
 malresultat kommen will. Setzt man mehrere Male
 einen Magnetstab dem kochenden Wasser aus, so
 verliert er jedes Mal weniger, bis er sich endlich
 unverändert erhält. Wird ein Magnetstab an dem
 einen Ende erwärmt, so vermindert sich die Po-
 larität, aber es verändert sich dabei zugleich ihre
 Theilung, und der Culminationspunkt entfernt
 sich mehr von dem erwärmten Ende, dessen magne-
 tischer Pol sich, durch die Ausbreitung der Kraft
 über eine grössere Fläche, schwächt. Wird der
 Pol eines Magnets mit Eis oder Schnee un-
 ter der Temperatur der umgebenden Luft abge-
 kühlt, so sammelt sich seine magnetische Kraft
 in einem kleineren Theile vom Ende der Stange,
 der Culminationsplan nähert sich diesem Pole.
 Umgekehrt ist das Verhalten mit weichem
 Eisen. Wird ein Eisenstab durch die Nähe eines
 Magnets polarisch gehalten und der eine Pol er-
 wärmt, so geht der Culminationspunkt dahin, und
 vermehrt sich die Intensität des erwärmten Pols.
 Ist sehr leicht, diese Verhältnisse factisch zu
 zeigen, wenn man eine kleine Magnetnadel ne-
 ben einem zu prüfenden Magnet hängt, dessen Pol
 gedreht worden, dass dadurch die kleinere Na-
 del nicht aus ihrer gewöhnlichen Stellung gebracht
 wird, indem die gleichnamigen Pole des Magnet-

stabes und der Erde nach derselben Gegend gewandt sind, und der Culminationspunkt des Magnetstabes und der Magnetnadel in dieselbe Ebene fallen. Sobald der Culminationspunkt des Magnetstabes verrückt wird, muß die Nadel nach dem Pole des größeren Magnets zu decliniren, auf dessen Seite über dem Culminationspunkt der der Nadel zu liegen kommt.

Magnetische
Polarität der
Erde.

Hansteen hat seine höchst wichtigen Forschungen über die magnetische Polarität der Erde fortgesetzt. Zu dem, was ich im vorigen Jahresberichte anführte, sind nun noch weitere Untersuchungen über die magnetische Intensität verschiedener Stellen des nördlichen Europa's gekommen *), nämlich von Norwegen, Schweden, Dänemark, Pommern, Preussen, Frankreich und England, von welchen die meisten von Hansteen selbst angestellt worden sind, und die übrigen von ausgezeichneten Physikern, wie von Arago in Paris, Kater in London, Erman in Berlin, Oersted in Kopenhagen, Erichsen in Fredrikshall, mit von Hansteen zugeschickten Schwingungsapparaten, die mit seiner Normalnadel vor und nach der Anwendung verglichen waren, so daß die Ungleichheit der Apparate auf eine und dieselbe Quantität reducirt werden konnte. Bei mehreren von den von Hansteen selbst in Norwegen angestellten Versuchen hat sich eine große Unregelmäßigkeit in der Wirkung des Terrains auf die Magnetnadel gezeigt, die schnell innerhalb kurzer Strecken veränderlich, und folglich an Local-Ursachen gebunden war, deren Wirkungen nie mit in die Rechnung über die magnetische

*) Poggendorff's Annalen III. 361.

ität der Erde im Ganzen gezogen werden.
 en, deren Gegenwart aber leicht in einem
 e zu begreifen ist, wo der Unterschied zwi-
 dem Gipfel der Berge und dem Boden der
 er so groß ist, und wo diese einander so nahe
 n, abgesehen davon, daß diese Berge da-
 Mineralien enthalten, welche eine bestimmte
 kung auf die Magnetnadel äußern. Dage-
 haben sich die an den übrigen Stellen ge-
 halten Beobachtungen auf allgemeine und mehr
 näßige Verhältnisse reduciren lassen, die er
 einer Karte dargestellt hat; es ist dadurch
 geworden, daß wenn man die Stellen von
 er magnetischer Intensität verbindet, paral-
 Linien entstehen, welche Hansteen mag-
 isodynamische Linien nennt, welche den
 dian des Ortes schneiden, mit einer Neigung,
 e mit der des magnetischen Aequators ge-
 den Meridian parallel, und durch die Zu-
 enwirkung der magnetischen Pole bestimmt
 Diese Neigung ist so beschaffen, daß z. B.
 borough, Christiansand und Carlstad ungefähr
 selben isodynamischen Linie liegen; Ystad,
 wigg und Yarmouth in einer anderen, Cher-
 und Danzig in einer dritten, Rouen, Cöln,
 agen, Küstrin in einer vierten u. s. w. Dabei
 Hansteen auch Neigungs - Beobachtungen
 einer großen Anzahl zwischen Polhöhen von
 3 (Carolath in Preussen) und $61^{\circ}8$ (Leirdals
 hof in Norwegen) gelegenen Orten ange-
 und seine Beobachtungen mit denen von
 ossel, v. Humboldt, Oersted, Erich-
 und Sabine zu einer gemeinschaftlichen Ta-
 von Beobachtungen über die Inclination der
 etnadel von dem magnetischen Aequator, wo

sie 0° ist, bis $76^\circ 45'$ in der Baffinsbay, wo sie $86^\circ 9'$ ist, verbunden. Werden diese Beobachtungen mit einer Berechnung der Intensität der magnetischen Erd-Polarität in ungleichem Abstände zwischen dem magnetischen Aequator und dem magnetischen Pole, d. h. zwischen dem Punkt, wo die Nadel horizontal, und dem, wo sie vertical steht, verbunden, so verhält sich der erstere zu dem letzteren wie 0,93 zu 1,75, d. h. nahe wie 1 : 2. Dieser Satz ist für die Theorie von grosser Wichtigkeit und zeigt, dass die magnetische Achse nicht bis an die Oberfläche der Erde reicht, was auch aus den Neigungs-Beobachtungen hervorgeht, weil im entgegengesetzten Falle die Neigung beim Aequator langsamer, und gegen den Pol schneller zunehmen müsste, als es die Erfahrung zeigt. Hansteen glaubt, dass die magnetische Achse keine grössere Länge haben könne, als der halbe Erddurchmesser. Bei Vergleichung der Resultate von den Beobachtungen findet man folgende Grössen von Neigung und Intensität ungefähr zusammengehörend.

Neigung.	Intensität.
0° .	1,0
24.	1,1
45.	1,2
64.	1,3
70.	1,4
75.	1,5
80.	1,6
84.	1,7

Auf der südlichen Halbkugel scheint das Verhältniss nicht ganz dasselbe zu sein, weil nach den Beobachtungen, welche wir bis jetzt haben, die Intensität 1,6 zwischen der Neigung 71° und 72° eintrifft. Auf dieser Seite nimmt demnach

Neigung stärker in der Nähe des Aequators, langsamer in der des Poles, als auf der nördlichen Halbkugel zu.

Hansteen hat die Inclinations-Beobachtungen berechnet, welche in der Nähe des Nordpols Ross und Parry, und später von Parry (Jahresbericht 1823. p. 13.) angestellt worden sind, und hat darnach eine Neigungskarte verfertigt *), aus welcher man sieht, daß wenn gleiche Neigung habenden Punkte verbunden werden, krumme Linien entstehen, welche zusammengehen und Ovale um einen Punkt bilden, wo die Neigung 90° ist, und welcher bei 71° bis 72° östlicher Breite und 99° westlicher Länge von Grönland fällt. Die über die Abweichung der Magnetnadel gemachten Beobachtungen zeigen, daß die Declinationsnadel an diesen Stellen nach denselben Punkten weist, wo die Neigung vertical ist, nicht vollkommen, sondern daß ihre Richtung immer rechtwinklig auf die Linie ist, welche Punkte von gleicher Neigung verbindet, und daß also nördlich von diesem Punkt nach Nordwest, und südlich davon nach Südost zeigt; Umstände, welche vollkommen mit der von Hansteen vorausgesetzten zweifachen polarisch-magnetischen Achse in der Erdkugel übereinstimmen, durch die ausgezeichnete Stelle für 90° Neigung nicht in eine Verlängerung der Erdachse fallen kann, weil sie durch die Zusammenwirkung der gleichnamiger Pole bestimmt werden muß. Die nun erwähnte Neigungskarte ist als eine Fortsetzung der älteren, im Jahresberichte 1824. angeführten zu betrachten.

Die magnetische Intensität nimmt in Europa ab.

In einem späteren Zusatz hat Hansteen die Frage aufgeworfen: „Ist die magnetische Intensität auf einer und derselben Stelle, gleich wie die Declination und die Inclination, Veränderungen von einer längeren Periode unterworfen, oder ist sie constant?“ *) Von theoretischer Seite hat man Grund, das erstere zu vermuthen. Der nordwestliche Pol nähert sich Europa, während sich der nordöstliche davon entfernt. Man sollte daraus vermuthen, dass die Intensität in dem nordöstlichen Theile des atlantischen Meeres zunehme, und in dem nördlichsten Europa, z. B. in Lappland und der Gegend des weissen Meeres, abnehme. Hansteen's eigene Beobachtungen beweisen, dass in Christiania die Intensität in 5 Jahren mit 0,015 abgenommen hat (sie ist nun 1,4195), und aus von anderen angegebenen Versuchen berechnet Hansteen auch eine ähnliche Intensitätsverminderung für andere Orte, woraus zu folgen scheint, „dass die magnetische Intensität gegenwärtig in Europa abnimmt, und mehr in den nördlichen, den magnetischen Polen näher liegenden Ländern, als in den südlichen.“ Eine Untersuchung der Intensität gilt also nur für das Jahr, worin sie gemacht wird.

Methode, eine bestimmte magnetische Kraft zur Vergleichung zu bekommen.

Die Zuverlässigkeit dieser Untersuchungen beruht, einem grossen Theile nach, auf der Unveränderlichkeit der dazu benutzten Magnetnadel, und es ist hierbei von grosser Wichtigkeit, eine unveränderliche magnetische Grösse zur Vergleichung bekommen zu können. Verliert die Magnetnadel, so entdeckt man dieß an ihrem Verhältnisse zum Erdmagnetismus durch die Zeit ihrer Os-

*) Magazin for Naturvidenskaberne 1825. 4 St. p. 295.

ulationen; wenn aber auch der Erdmagnetismus an Intensität verliert, so hat man nichts zur Vergleichung. Poisson hat eine Methode vorgeschlagen, um eine solche Veränderung in der magnetischen Polarität der Erde zu erfahren *), die nicht abhängig ist von einer Nadel, deren Po-
 laris-Intensität für unveränderlich angenommen werden könnte. Ich kann hier nur in allgemeinen Ausdrücken eine Idee davon geben. Sie besteht darin, daß man zwei Magnetnadeln, deren Aufhängepunkte in derselben, mit dem magnetischen Meridian parallelen Linie liegen, eine nach der andern durch den doppelten Einfluß der magnetischen Polarität der anderen und der der Erde schwingen läßt. Man läßt ferner eine jede allein auf den Einfluß der Erd-Polarität oscilliren, misst den Abstand zwischen den Aufhängepunkten der Nadeln, man berechnet ihre Momenta mit Rücksicht auf die Rotation der Achsen, welche durch diese Punkte gehen, und auf diese Weise erhält man 7 verschiedene Quantitäten, nämlich den Abstand zwischen den beiden Aufhängepunkten, die beiden Momenta inertia, und die Zeiten der 4 Oscillationen, welche letztere, wegen größerer Genauigkeit, einer Correction hinsichtlich der Schwingungsweite nach derselben Regel wie bei den gewöhnlichen Pendelversuchen, unterworfen werden müssen. Von diesen sieben Quantitäten gibt es eine gewisse Funktion, welche Poisson in seiner mathematischen Theorie für den Magnetismus hervorgehoben hat, und deren Werth nicht auf den Magnetnadeln, sondern nur auf dem Magnetismus der Erde beruht. — Arago

hat eine andere Methode vorgeschlagen *); sie gründet sich auf die Eigenschaft einer rotirenden Metallscheibe, bei einer gewissen Geschwindigkeit die Magnetnadel zu afficiren. Wenn die Scheibe in einer Ebene rotirt, welche perpendicular ist auf die Richtung der Nadel im Neigungscompafs, so beruht die magnetische Erscheinung der Scheibe nicht mehr auf der Polarität der Erde, sondern nur auf der der Nadel, deren Abweichung dann der Stärke ihrer magnetischen Intensität entspricht. Bestimmt man dann die Gegengewichte, mit welchen ein jedes Ende der Nadel beschwert werden muß, um nur 10° , 20° oder 30° abzuweichen, so bekommt man ein Maafs für die Intensität der magnetischen Polarität der Nadel. Arago wird seine Versuche hierüber fortsetzen und die Resultate mittheilen, wenn sie befriedigend ausfallen. De Laplace hat der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgeschlagen, sie solle durch genaue Versuche bestimmen lassen: 1) den wirklichen Zustand der magnetischen Polarität der Erde, 2) die Zusammensetzung und Pression der Atmosphäre, und 3) die Wärme der Erde in ungleichen Tiefen. Die Akademie ernannte Laplace, Arago, Gay-Lussac, Thénard und Dulong, den Plan für die Versuche zu entwerfen **).

Sabine's
magnetische
Untersuchun-
gen.

Sabine hat verschiedene Versuche angestellt über die magnetische Polarität der Erde in hohen nördlichen Breiten, wie Trondhjem, Hammerfest, Spitzbergen und Grönland, auf einer von der englischen Regierung, zur Bestimmung der Länge des Secundenpendels an verschiedenen Stellen, un-

*) A. a. O. p. 263.

**) A. a. O. p. 443.

stützten Reise *). Diese Beobachtungen sind von Hansteen bei Erhaltung der oben angeführten Resultate benutzt und berechnet worden. Sauer setzt den nördlichen magnetischen Pol auf 78° Breite und 78° bis 80° westlicher Länge von Greenwich. Es ist klar, daß er einen andern Ort, als Hansteen, finden wird, wenn er die beobachteten Abweichungen, als von einem einzigen Mittelpunkt der magnetischen Attraction hergehend, berechnet.

Es scheint nicht unwahrscheinlich zu sein, daß alle im Weltraume sich befindenden Himmelskörper eine magnetische Polarität haben, die eine auf die andere wirken muß, und so wirken diesem ganzen, unermesslichen Weltgeheimnis ein neues Band außer demjenigen bildet, welches es durch die Schwerkraft hat, und wodurch solche Einflüsse des Universums auf seine andern Theile ausgeübt werden, die nicht durch die Schwerkraft bewirkt werden können.

Einfluß der Himmelskörper auf die magnetische Polarität der Erde.

Böner hat über diesen Gegenstand versucht Berechnungen zu machen **), durch welche er darzulegen suchte, daß das nördliche Centrum für die magnetische Polarität der Erde durch den Einfluß der Himmelskörper verrückt werde und seine Revolution in 532 Jahren mache, was das Resultat 28×19 , d. h. von der Multiplication der Mond- und Sonnen-Cyclusse mit einander ist. Er findet, daß das jährliche, aus Beobachtungen berechnete Fortschreiten $37' 53'' 11''' . 22$ ist. Es stimmt wiederum mit verschiedenen astronomischen Verhältnissen überein, z. B. berechnet

*) Journal of Science XX. 106.

**) Annals of Philosophy N. S. Jul. 1825. p. 1.

aus dem Verhältniß der *Precessio nodorum* zwischen Venus und Erde = $37^{\circ} 00' 57''$. 73, der tropischen Revolution der Venus und Erde = $36^{\circ} 54' 42''$, des *Periodus eclipsium* $38^{\circ} 51' 28''$, der Mond- und Sonnen-Cyclusse $40^{\circ} 36' 5''$. 4. Die Mittelzahl dieser vier ist $38^{\circ} 20' 47''$. 28, was nur mit $27' 36''$ von dem angegebenen Resultate der Beobachtung abweicht. Boner setzt den nördlichen magnetischen Pol $15^{\circ} 17' 23''$ von dem Nordpol, und bemerkt, daß wenn die Neigung der Sonnenachse = 8° von der der Erde = $23^{\circ} 28'$ abgezogen werde, 15,28 übrig bleiben. — Ich führe nur diese Proben von Boner's Speculationen an, welche bei der Unsicherheit unserer Kenntnisse über die Lage der Centra der magnetischen Activität unserer Erde und über die Zeit ihrer Revolutionen, unmöglich ein Resultat geben können; aber gewiß wird es der Mühe lohnen, auch nach dieser Seite die Aufmerksamkeit zu richten.

Das Nordlicht, ein magnetisches Phänomen.

Es ist bekannt, daß man schon lange den ausgezeichneten Einfluß beobachtet hat, welchen das Nordlicht auf die Magnetnadel ausübt, sowie auch, daß die parallelen, geraden, bisweilen gefärbten Strahlen, die es zeigt, in ihrer Richtung immer dem magnetischen Meridian des Ortes folgen; man kann daraus schließen, daß dieses Phänomen auf irgend eine Weise mit der magnetischen Polarität der Erde zusammenhänge. Hansteen hat eine Menge von Beobachtungen hierüber gesammelt *), aus welchen er den Schluß zieht, daß die sogenannte *Corona borealis* (ein heller, ein dunkles Feld umgebender Ring, aus

*) Edinburgh Ph. Journal. XII. 83.

dem dann die prächtigen Lichtsäulen des Nordlichtes ausstrahlen) ihren Mittelpunkt über dem magnetischen Pol der Erde habe, und durch Ansehung der Beobachtungen von Reisenden zeigt, daß der sibirische oder nordöstliche magnetische Pol auch seine Corona und sein daraus ausströmendes Nordlicht habe. Nach von Hansteen angestellten Oscillationsversuchen, steigt kurz vor Ausbruche eines Nordlichtes die magnetische Intensität sehr schnell zu einer bedeutenden Höhe, auf sie vom Beginnen des Nordlichtes allmählich abnimmt, aber auf ihre gewöhnliche Stelle oft nicht weniger als 24 Stunden zurückkehrt. Während des Nordlichtes ist die horizontal aufgestellte Magnetnadel in einer beständigen Unruhe mit Abweichungen von 3° bis 5° von ihrem gewöhnlichen Standpunkt, und alle Umstände deuten auf ein Beben in der magnetischen Polarität der Erde, von welcher Hansteen vermuthet, daß durch dieses Phänomen sich ein Ueberschuß von magnetischer Kraft entledige. — Er führt einen sehr bemerkenswerthen Bericht aus der *Beobachtung des Königreichs Norwegen von Steenstrup* an, nach welchem ältere Leute anführten, daß der Bogen des Nordlichtes (der sichtbare Theil der Corona) ehemals am Himmel niedriger und mehr im Norden erschien, daß er aber in späteren Zeiten am Himmel höher hinauf und mehr nach Westen gegangen sei,“ was vollkommen mit dem Fortrücken nach dem nordwestlichen Pole übereinstimmt.

Die von Murray, Hansteen und Maschke (Jahresbericht 1824. p. 18.) angeführten Chemische Wirkungen der magnetischen Kraft. Versuche, zur Darlegung der chemischen Wirkun-

gen der magnetischen Polarität, sind von Dulk wiederholt worden *). Er konnte kein Resultat erhalten, welches für diese vermuthete Wirkung der magnetischen Polarität zu sprechen schien. Zur Entscheidung dieser Frage sollten indessen die Versuche noch weiter wiederholt werden, und zwar mit den am leichtesten in Wirksamkeit zu setzenden chemischen Affinitäten und unter dem Einflusse sehr starker Magnete. Zum wenigsten muß man bei solchen Versuchen hoffen, aus einer Auflösung Eisen mit Zink reduciren zu können **), was noch Keinem mit oder ohne magnetischem Einfluß glückte.

Licht.
Doppelte
Refraction.

Fresnel hat seine tiefsinnigen und wichtigen Versuche über die Polarisation oder die doppelte Refraction des Lichtes fortgesetzt ***). Seitdem dieser Gegenstand nicht mehr von Arago, Biot und Brewster mit der Beharrlichkeit wie zuvor verfolgt wird, hat sich Fresnel denselben ganz zugeeignet, und mit einer Entdeckung oder klareren Ansicht nach der anderen diesen höchst interessanten Theil im Gebiete der Physik erweitert. Leider ist der Gegenstand an und für sich so abstract, daß es bei dem Zustande von fortwährender Entwicklung, worin er sich jetzt befindet, unmöglich wäre, eine zugleich kurze und faßliche Darstellung sowohl seines jetzigen Standpunktes als der Erweiterungen, die er bekommt, zu geben. Ich muß daher auf Fresnel's Abhandlungen verweisen. Für denjenigen, welcher nicht von Anfang an diesem, so gut wie neuen Theil

*) Kastner's Archiv, VI. 457.

**) A. a. O. p. 460.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 147. 263. XXIX. 175.

der Physik gefolgt ist, kann ich eine von Fresnel entworfene und populär verfasste Abhandlung empfehlen, welche in die französische Uebersetzung von Thomson's Chemie aufgenommen, und später daraus übersetzt und in mehrere Hefte von Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie für 1825 eingeführt worden ist.

Brewster hat versucht, die Krystalllinse frisch gefangener Fische als Microscop anzuwenden, und hat gefunden, daß sie sowohl als einfache als auch als zusammengesetzte Microscope dienen können und eine Klarheit und Farblosigkeit haben, wie sie Glas nicht gibt. Auf einer kleinen runden Scheibe von Messing macht man ein conisches Loch in den Mittelpunkt, welches zur Größe der Linse von dem Fische, die man gebrauchen will, paßt. Die Linse wird herausgenommen und in dieses Loch so angebracht, daß der schwarze, dieselbe umgebende Rand, welcher von dem Ciliarkreise übrig bleibt, mit der Ebene der Scheibe parallel wird. Die Linse ist durch eine eigene Disposition von verschiedenen dichten Lagen ihrer coagulablen Materie achromatisch gemacht, wodurch man in einer, mit dem Ciliarkreise rechte Winkel bildenden Richtung klar sehen kann, in allen anderen aber undeutlich macht, weshalb man den Ciliarkreis mit der die Linse einfassenden Scheibe parallel zu machen sucht. Eine solche Linse erhält sich mehrere Stunden lang, und kann, unterdessen in kaltem Wasser aufbewahrt, mehrere Tage lang gut erhalten werden *).

Microscop
aus Fisch-
augen.

Fraunhofer, dessen interessante Versuche

Erklärung
der Neben-
sonnen und
Mondhöfe.

*) Schweigger's Journal N. R. XV. 202.

über mehrere Phänomene der Beugung und Brechung des Lichtes ich schon im Jahresbericht 1825, p. 37. erwähnt habe, hat eine Theorie von den Nebensonnen, Mondhöfen und ähnlichen Lichterscheinungen, die sich bei einem gleichförmig halbbewölkten Himmel zeigen, gegeben *). — Die sogenannten Mondhöfe sind von zweierlei Art. Die einen haben einen geringeren Durchmesser und sind nahe um den Mond oder die Sonne herumgezogen; ein jeder Ring darin hat Roth nach Außen und Blau nach Innen. Die von der anderen Art haben einen größeren Durchmesser, der leuchtende Körper scheint sich in einem dunkleren Raume zu befinden, umgeben von zwei Ringen, in welchen Roth nach Innen, und Blau nach Außen liegt. Der scheinbare Durchmesser ist immer gleich, nämlich 45° für den inneren, und 90° für den äußeren Ring. Von Nebensonnen gibt es ebenfalls zwei Arten; die einen, welche man verticale Nebensonnen nennen kann, erscheinen dicht um die Sonne und nur bei ihrem Aufgang und Untergang. Die anderen dagegen, die man horizontale Nebensonnen und Nebenmonde nennen kann, erscheinen auf beiden Seiten der Sonne oder des Mondes, und immer in einem Abstände von $22^\circ, 5'$. Sie haben auf der äußeren Seite oft einen Schweif und sind auf der inneren Seite roth. — Es gibt noch mehrere ähnliche Erscheinungen, die sich aber seltener zeigen. Die *kleinen Mondhöfe* entstehen durch Beugung des Lichtes an dem Rande der in der Atmosphäre schwebenden Dunstkügelchen. Sie können mittelst sehr kleiner Glaskugeln nachgemacht werden, und aus der Beob-

*) Kastner's Archiv V. 172.

ang des Mondhofes läßt sich der Diameter
Dunstkügelchen berechnen. Fraunhofer
solche von 0,0001, 0,0019 und 0,00058 eines
Zolls berechnet. Die großen Mondhöfe
entstehen durch Brechung des Lichtes in klei-
nen, sechsseitigen Eisprismen, die eine sechssei-
gigen Zuspitzung haben. Die verticalen Nebenson-
nen hat Fraunhofer nachgeahmt, indem er
die Sonne durch ein Drathgitter von feinen, ho-
rizontal laufenden Dräthen, mit Zwischenräumen
von 0,0022 Zoll, von welchen die Strahlen bei
ihrem Durchgange gebeugt werden, betrachtete.
Folgt man dem Weg, welchen Strahlen, durch
Dunstkügelchen in einer mit der Oberfläche der
Sonne parallelen Schicht von Dunst gebeugt, neh-
men müssen, so findet man, daß wenn die Sonne
am Horizonte steht, sie gleiche Erscheinun-
gen wie das Drathgitter hervorbringen müssen, d. h.
müssen die verticalen Nebensonnen entstehen.
Fraunhofer's Erklärung der horizontalen Ne-
bensonnen fehlte in der Abhandlung, aus welcher
der obige Auszug ist.

Nachdem man angefangen hat, zum Behufe Neues Photo-
meter.
bürgerlichen Lebens mehrere verschiedene Be-
leuchtungsarten mit einander zu vergleichen, um
das Kostenverhältniß dabei beurtheilen zu können,
so ist man das Bedürfnis, ein anwendbares und
bewegliches Photometer zu bekommen, ge-
kommen. Wir hatten zwar das sehr einfache Rum-
ford'sche, welches darin besteht, daß man, bei
Vergleichung der Lichtintensität zweier leuchten-
den Körper, dieselben so stellt, daß der Schatten,
den sie hinter einem und demselben Körper
z. B. hinter einer auf einem Bogen weissen Pa-
piertafel aufwärts stehenden Siegellackstange) werfen,

gleich stark wird, wobei sich das Licht verhält, wie die Quadrate des Abstandes von dem Schatten gebenden Körper. Aber zu bestimmen, wann der Schatten von zwei Lichtern gleich stark sei, ist nicht leicht und beruht innerhalb einer gewissen Gränze auf Schätzung. Ritchie hat ein Instrument erfunden, das für diesen Fall sehr wohl seinem Zwecke zu entsprechen scheint *). Es besteht aus zwei Cylindern von Zinnblech von 2 bis 10 oder 12 Zoll Durchmesser und von $\frac{1}{4}$ bis 1 Zoll Tiefe. Das eine Ende des Cylinders ist luftdicht mit einer runden Scheibe von Zinnblech, und das andere mit einer Scheibe von dickem und klarem Glas verschlossen. Inwendig ist der Cylinder, parallel mit seinen Scheiben, in zwei Hälften getheilt, mittelst eines geschwärzten Druckpapiers, auf welchem das Licht, welches durch das Glas geht, in Wärme verwandelt wird. Die beiden Cylinder werden in einem kleinen Abstände von einander, mit ihren metallischen Böden parallel und zu einander, und mit den Glasscheiben nach aussen gewandt, befestigt. Die Höhlungen in diesen Cylindern werden dann durch eine schmale, in Gestalt von U gebogene Glasröhre verbunden, welche an den Enden mit kleinen Kugeln versehen ist und ein wenig mit Carmin gefärbte Schwefelsäure enthält; an der Röhre ist eine Scala befestigt, und das Ganze steht auf einem passenden, gehörig feststehenden Fusse. Die Genauigkeit des Instrumentes beruht darauf, daß die Cylinder genau gleichen Inhalt haben. Man findet dies so, daß das Instrument zwischen zwei

*) Journal of Science XIX. 299.

stete Flammen gestellt und so lange gerückt wird, bis die Flüssigkeit in der gebogenen Röhre, die sogleich steigt oder fällt, wieder auf den Punkt kommt, auf dem sie zuvor war. Man dreht dann das Instrument so, daß die Zinn cylinder den Einfluß der Flammen umwechseln. Ist dann der Standpunkt der Flüssigkeit unverändert, so sind die Cylinder gleich. Nachdem dies gefunden ist, prüft man die ungleiche Stärke des Lichtes auf die Art, daß, wenn man z. B. auf der einen Seite eine Argandsche Flamme, und auf der anderen die Flamme eines Wachslichtes hat, man das Instrument so stellt, daß es mit dem einen Cylinder die Strahlen von der Lichtflamme, und mit dem anderen die von der Argandschen Flamme aufnimmt, worauf man es so lange rückt, bis die Flüssigkeit in der Röhre auf dieselbe Stelle kommt, worauf sie im Dunkeln steht. Dann ist das Licht von beiden Seiten gleich, und man mißt den Abstand von den Cylindern zu dem leuchtenden Körper und findet, wenn man diese quadriert, das Verhältniß der Lichtquantität. — Indessen muß es sehr schwer sein, diese Cylinder absolut gleich zu bekommen, und es muß die Lichtmessung mit größerer Genauigkeit durch Anwendung eines und desselben Cylinders geschehen können, indem man das Instrument, oder das Licht so viel rückt, bis daß die Flüssigkeit in der Röhre auf einem gewissen, für immer gegebenen Punkt steht. Das Instrument geht dann über zu einem Leslie'schen Differential-Thermometer, aber von verbesserter Construction und im Stande, kleinere Quantitäten von Licht zu messen.

Poisson hat die im vorbergehenden Jahres- *Wärme.*

Theorie der
strahlenden
Wärme.

berichte p. 47. erwähnte theoretische Discussion über die strahlende Wärme fortgesetzt *). Diese Untersuchung hat ihre ursprüngliche Veranlassung in Fourier's verdienstvoller Arbeit über denselben Gegenstand, ist aber von der Natur, daß daraus keine Art von Auszug möglich ist. Folgende allgemeine Resultate aus den Leslie'schen Versuchen über das Vermögen verschiedener Flächen, Wärme auszustrahlen, glaube ich aus dieser Abhandlung besonders anführen zu müssen. „Von dem Augenblicke an, wo sich das Vermögen einer Fläche, Wärmestrahlen zu reflectiren, zeigt, verliert sie von ihrer Eigenschaft, zu radiiren, und diese beiden Eigenschaften variiren in entgegengesetzter Richtung auf eine solche Weise, daß eine totale Reflection einer absolut aufgehörten Emission durch Radiirung entspricht.“

Repulsion
zwischen
warmen Kör-
pern.

Eine der ausgezeichnetsten Eigenschaften der Wärme ist, die Anziehung zwischen den kleinsten Theilchen eines Körpers zu vermindern, bis daß sie sich zuletzt einander abstossen. Aber bis jetzt hat man noch nicht gewußt, daß die Wärme auf gleiche Weise die allgemeine Anziehung zwischen heterogenen Körpern, oder zwischen Massen vermindert habe. Diese Materie ist kürzlich der Gegenstand einer Untersuchung geworden. Es ist eine allgemein bekannte Erscheinung, daß ein, auf ein glühendes Metallblech fallender Tropfen Wassers, unter beständiger Rotirung, darauf bleibt und viel langsamer verschwindet, als wenn er sich bei einer geringeren Hitze über das Metall ausbreitet und mit Kochen wegdampft. Man hat diese Erscheinung aus der Schnelligkeit der

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 37. 337.

dampfung in dem Berührungspunkte mit dem
 enden Metalle erklärt, was auch wohl die Ur-
 sache der Rotation ist. Libri hat gezeigt, daß
 ein Wassertropfen an einen horizontal ge-
 haltenen Metalldrath, den man in der Nähe des
 Ofens erhitzt, gehalten werde, sich der Tropfen
 von der erwärmten Stelle entferne, wohin er
 nicht wieder zurückkomme, selbst nicht, wenn
 den Drath ziemlich stark nach der erhitzten
 Seite zu neigt. Zu diesem Versuche von Libri
 kann man noch einen anderen hinzufügen, der oft
 in Löthrohrversuchen statt findet, wenn man an
 das Ende eines Platindrathes eine Kugel eines
 geschmolzenen Flusses befestigt, welche, wenn der
 Drath unter derselben in der Löthrohrflamme er-
 hitzt wird, zurückspringt und nicht wieder völ-
 lig auf die erhitzte Stelle zurückkommt, selbst
 wenn man den Drath vertical hält. Fresnel *)
 giebt von dieser Erscheinung folgende Erklärung:
 Die erhöhte Temperatur wird entweder die
 Anziehung zwischen dem Tropfen und dem hei-
 ßen Theile des Drathes vermindert, und wird
 sich stark auf beiden Seiten des Tropfens,
 so daß er beständig nach der kälteren Seite ge-
 zogen wird, oder es entsteht auch eine wirkliche
 Repulsion zwischen dem Tropfen und dem hei-
 ßen Metalle. Er suchte auszumitteln, ob dieß
 wirklich auf einer Repulsion beruhe. Er hing eine
 kleine Magnetnadel an einem Faden von un-
 schmelzbarer Seide auf, befestigte an dem einen
 Ende der Nadel ein Glimmerblatt und an dem
 andern ein Blatt von Knittergold. Auf einen fe-
 sten Fuß wurde ein anderes Blatt von demselben

Messing gestellt, und die ganze Vorrichtung unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht. Nach Auspumpung der Luft wurde der Apparat so gedreht, daß eines der an den Enden der Magnetnadel befestigten Blätter durch die magnetische Direction der Nadel zu dem feinen Messingblatte geführt und durch einen sehr geringen Druck daran gehalten wurde. Als Alles in dieser Ordnung war, ließ er durch den Focus eines Brennglases entweder das fixe oder das bewegliche Blatt erhitzen, die sogleich von einander sprangen, und durch fortgesetzte Hitze in einem Abstände von einem Centimeter ($\frac{1}{3}$ Decimalzoll) von einander gehalten werden konnten. Während des Abkühlens näherten sie sich wieder langsam einander. Das durchsichtige Glimmerblatt schien weniger weit abgestoßen zu werden, als das Messingblatt. Als die Luft allmählig hineingelassen und der Versuch bei verschiedenem Drucke angestellt wurde, blieb das Resultat dasselbe. Daß diese Phänomene nicht von Electricität herrühren, geht daraus hervor, daß das feine Blatt in leitender Verbindung mit der Erde stand. In einem späteren Nachtrage bemerkt Fresnel, daß, wenn er zu diesem Versuche kleine Kupfermünzen (*pieces d'un centime*) gebrauchte, durch Erwärmung dentliche Phänomene von Attraction entstanden, und daß sie sich, wenn sie einander nahe waren, auf einander legten *). Eine nähere Ausmittlung dieser Frage ist von der größten Wichtigkeit. Wenn es sich bestätigt, daß die Gravitation der Körper zu einander auf irgend eine Weise durch die Tempe-

*) A. a. O. p. 107.

modificirt wird, welch neuer Stoff zum Nach-
 über das Verhältniß zwischen den Him-
 tern und ihren relativen Temperaturen!

Man hat bekanntlich eine Art von Maxi-
 mi-Thermometern, welche den tiefsten
 eratarstand zwischen einer jeden Beobach-
 anzeigen. Von diesen enthält das eine Spi-
 und das andere Quecksilber, deren Ausdeh-
 Progression nicht proportional ist, und die
 nicht mit einander vergleichbar sind. Wildt
 die Vergleichung von beiden gegeben, nach
 er ein geschickter Künstler das Spiritus-
 thermometer so graduiren kann, daß es mit dem
 silber-Thermometer übereinstimmt *). Wenn
 durch Versuche bei beiden den Kochpunkt
 den Gefrierpunkt gefunden hat, und wenn
 ihren wohl calibriert sind, so stehen sie bei
 den Temperaturen in folgendem relativen
 Verhältnisse:

Vergleichung
 des Quecksil-
 ber- mit dem
 Spiritus-
 Thermome-
 ter.

Quecksilber.		Spiritus.	
Reaumur.	Cels.	Reaumur.	Cels.
80	100	80	100
75	93,75	73,9	92,75
70	87,5	67,95	84,7
65	81,25	62,14	77,68
60	75	56,48	70,6
55	68,75	50,97	63,71
50	62,5	45,6	57
45	56,25	40,38	50,48
40	50	35,31	44,12
35	43,75	30,38	37,98
30	37,5	25,6	32

Quecksilber.		Spiritus.	
Reaumur.	Cels.	Reaumur.	Cels.
25	31,25	20,97	26,21
20	25	16,48	20,6
15	18,75	12,14	15,18
10	12,5	7,59	9,69
5	6,25	3,90	4,88
0	0	0	0
5	6,25	3,75	4,69
10	12,5	7,36	9,2
15	18,75	10,82	13,52
20	25	14,13	17,66
30	37,5	20,32	25,4
35	43,75	23,19	29
40	50	25,92	32,4
45	56,25	28,50	35,62.

Es wäre indessen sehr gut gewesen, wenn das specifische Gewicht des Alkohols angegeben wäre, weil seine Verschiedenheit grosse Veränderungen in den angeführten Zahlen veranlaßt.

**Künstliche
Kälte.**

Man hat in neueren Zeiten verschiedene Auswege zu benutzen gesucht, ohne Hülfe von Eis oder Schnee, Eis zur Abkühlung von Getränken und zur Bereitung von Eisconfituren in einer Jahreszeit hervorzubringen, welche dasselbe nicht liefern kann. Ein Engländer verkaufte, als sein Geheimniß, ein Salzgemische, welches, mit dem vierfachen seines Gewichtes Wasser angerührt, die Temperatur gegen 20 Grad sinken macht. Es gibt also mit Brunnenwasser von $+7^{\circ}$ ein Gemische, dessen Temperatur -14° ist, in welchem man Wasser oder Confituren enthaltende Gefäße bis zum Gefrieren abkühlen kann. Durch Abdampfung der Flüssigkeit erhält man sein Salz wie-

Mr. Vanquelin hat dasselbe analysirt *); es aus 10 Theilen Salpeter, 32 Theilen Sal und 57 Th. Chlorkalium (salzsaurem Kali) zusammengesetzt gefunden. Courdemanche hat ähnlichem Zwecke ein Gemische angegeben **) 6 Th. gepulvertem (nicht verwittertem) Glauber und 4 Th. Schwefelsäure von 1,33 spec. Gew., oder vom Rückstand von der Aetherdestillation 4 Pfund 4 Unzen, und Glaubersalzpulver 8 Unzen. — Macht es bei der ersten Siedung kein Eis, so bringt man es, nun eingeabgekühlt, in ein zweites und drittes; aber die Kälte wird außerhalb Frankreichs, wo man Schwefelsäure und Glaubersalz für einen außerordentlich geringen Preis bekommt, bedeutend zu stehen kommen.

Ein Umstand, der bei genauen Barometermessungen die Bestimmung erschwert, ist die capillare Depression der Quecksilbersäule, wodurch die oberste Fläche nicht eben steht. Daniell zeigt, daß dieser üble Umstand durch eine Auskochung bis zur Hälfte vermindert werden könne ***). Dann hat derselbe die Aufmerksamkeit auf den Umstand gelenkt, daß sich die Barometer mit der Zeit verschlechtern und von neuem ausgekocht werden müssen, was davon zu führen scheint, daß zwischen dem Metalle und dem Glase allmählig ein Luftwechsel statt finden kann. Er führt einen Versuch von Favon an, welcher fand, daß ein Gemenge von

*Die Atmosphäre.
Verschiedene
Barometer.*

Journal de Chimie medicale, de Pharmacie et de Toxicologie I. 209.

A. u. O. 453.

Edinburgh Phil. Journ. XII. 78.

Ann. Jahres-Bericht. VI.

Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, ein ganzes Jahr lang in Glasflaschen über Wasser in einem dunklen Raume aufbewahrt, sich unverändert erhielt, während, dagegen dasselbe Gasmenge, unter gleichen Umständen über Quecksilber aufbewahrt, mit atmosphärischer Luft vertauscht gefunden wurde. Dieser Umstand rührt daher, daß das Metall zum Glase keine Adhäsion hat, d. h. daß das Glas davon nicht benetzt wird, wie z. B. ein Stück Kupfer oder Gold von Quecksilber benetzt wird. Diesem üblen Umstande kann beim Barometer vorgebeugt werden, wenn die Röhre unten mit einem festgekitteten Ring von Platin umgeben wird, den man amalgamirt, was leicht geschieht, wenn der Ring einige Zeit unter Quecksilber gehalten wird *), wodurch seine Zusammenhangskraft nicht verändert wird. Auf gleiche Weise kann man dem Gaswechsel in Proberöhren, die lange über Quecksilber gelassen werden, vorbeugen, was auch Daniell versucht hat, da der Versuch mit dem Barometer viele Jahre erfordert, um entscheidend zu werden.

August hat eine Art von Barometer vorgeschlagen, welches er Differential-Barometer nennt **), und das seinem Principe nach darin besteht, daß man die Pression bestimmt, die nöthig ist, um die Luft von einem Volum zu einem anderen zu reduciren. Das Instrument ist zu Barometer-Beobachtungen auf Reisen bestimmt.

Rommershausen hat einige gute Vorschriften zum Auskochen der Barometerröhren gegeben ***). Er hängt die Röhre an eine, an eine

*) Kaliumamalgam amalgamirt Platin augenblicklich.

**) Poggendorff's Annalen II. 329.

***) A. a. O. IV. 331.

Wand befestigte, mit einem eisernen Haken versehene Holzlatte auf. Der Haken, woran die Röhre zu hängen kommt, wird mit wollener Schnur umwunden. Unter der aufgehängten Röhre steht, in einigem Abstände, ein Wassergefäß, zur Auf- fangung des Quecksilbers, im Falle die Röhre springt. Die Auskochung geschieht mit einer Argand'schen Spirituslampe, durch deren Cen- trum die Glasröhre geht, und die mit Flanell be- kleidet ist, damit die Röhre nicht springt, im Falle sie die Lampe berührte. Die Röhre wird zuerst überall gleichförmig auf die Art erwärmt, daß man die Lampe herauf und hinunter führt, worauf man mit dem Kochen von unten an be- ginnt. Während des Kochens schlägt man mit einem Hammer leise auf die Holzlatte, um das Aufsteigen der Luftblasen zu befördern.

Sein dabei beschriebenes Spiegelbarometer, so wie sein Luft- und Taschen-Barometer (Ma- nometer) *), glaube ich nur hier erwähnen zu brauchen.

August **) hat das schon vor längerer Zeit Hygrometer. versuchte Thermohygrometer einer näheren Un- tersuchung unterworfen; dieses Instrument gründet sich auf den Umstand, daß wenn man zwei gleich- gehende Thermometer hat, von welchen die Ku- gel des einen mit nassem Mousselin umgeben ist, das befeuchtete Thermometer tiefer steht, als das andere, weil, wenn die Luft nicht mit Feuchtig- keit gesättigt ist, das Wasser verdunstet und das Thermometer abkühlt. In einer Atmosphäre von

*) Kastner's Archiv. VI. 302.

**) Poggend. Annal. V. 69. 335.

bloß Wassergas, würde das befeuchtete Thermometer, gleich wie bei Daniell's Hygrometer, genau den Condensationspunkt des Wassers angeben; aber in der Luft kann dieß nicht geschehen, weil das Thermometer wieder bis zu einem gewissen Grade von der umgebenden Atmosphäre selbst erwärmt wird. Daß diese Erwärmung in einem constanten Verhältnisse zur Temperatur und dem Wassergehalt der Luft stehen müsse, ist klar; aber dieses Verhältniß war bis jetzt noch nicht untersucht worden. August's Versuche scheinen darzuthun, daß das Thermometer von der Luft wieder die Hälfte von der Temperatur erlange, welche es durch die Verdunstung verlieren würde, so daß der Unterschied zwischen dem befeuchteten und dem trocknen Thermometer gerade halb so groß ist, wie zwischen der Temperatur in der Luft und der Temperatur, wobei sie mit dem Wassergase, welches sie enthält, gesättigt sein würde, welchen Wärmegrad englische Physiker ganz passend den *Thaupunkt* nennen. Es ist dieß derselbe, welcher von Daniell's Hygrometer angegeben wird, und August fand bei seinen Versuchen mit dem Daniell'schen Hygrometer dieß so nahe bestätigt, daß der Unterschied nur Unsicherheiten bei dem Daniell'schen Instrumente zugeschrieben werden konnte, das innerhalb eines Thermometergrades unsicher ist, und das in der Nähe des Minimums und Maximums im Wassergehalte der Luft aufhört vollkommen zuverlässig zu sein. — August's Hygrometer besteht aus zwei Thermometern mit großen Graden, die gleich gehen und in einigem Abstände von einander befestigt sind; die Kugel des einen Thermometers ist mit Mousselin umbunden, der beständig naß

erhalten wird durch einen dünnen Streifen von demselben Zeuge, der durch das Brett geht, worauf sie befestigt sind, und sich in einem auf der anderen Seite befindlichen Gefäße endigt, worin beständig Wasser ist. Ein Hygrometer, welches durch bloße Inspection ein zuverlässiges Resultat über die Feuchtigkeit der Luft gibt, ist lange ein großes Desideratum in der Meteorologie gewesen; es ist zu hoffen, daß der Erfinder die Versuche damit verfolge, bis alle Unsicherheiten in der Genauigkeit der damit erhaltenen Resultate beseitigt sind. August nennt es Psychrometer; indessen scheint kein Grund vorhanden zu sein, warum die Wissenschaft mit diesem neuen Worte beschwert werden soll *).

Aug. de la Rive hat ein neues Hygrometer vorgeschlagen **); es besteht in einem Thermometer, welches in concentrirte Schwefelsäure getaucht und wieder herausgenommen wird. Die Säure condensirt das Wasser der Luft, und das Thermometer steigt im Verhältniß zur Feuchtig-

*) Nach einer Mittheilung des Herrn Prof. August, ist die hier angegebene Bestimmung der Expansivkraft des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes nach dem Psychrometer nur eine in den gewöhnlichen Sommertemperaturen ziemlich zutreffende Annäherung. Genauer aber läßt sich durch eine leichte Rechnung, die August in seinem Aufsätze angegeben hat, für jeden Barometer- und Thermometerstand der Dunstgehalt der Luft durch die Vergleichung des feuchten und trocknen Thermometers bestimmen. August hat Abkürzungstafeln für diese Rechnung angefertigt, und sie durch sehr viele Vergleichen mit dem Daniell'schen Hygrometer sehr bewährt gefunden. Das Instrument, so wie die Tabellen, liefert der Mechanicus J. G. Greiner in Berlin. *W.*

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 87.

keit der Luft; man bemerkt dann das Maximum. Große Präcision scheint dadurch nicht erhalten zu werden.

Der Gehalt
an Wassergas
in der
Atmosphäre
nimmt mit
der Höhe ab.

Dalton hat verschiedene Versuche angestellt, um die mit der Höhe der Atmosphäre im Verhältniß stehende Veränderlichkeit des Thaupunktes auszumitteln. Aus diesen Versuchen, welche er in ungleichen Höhen von Bergen, die er bestieg, anstellte, hat er folgende Schlüsse gezogen *): daß wenn der Himmel mit Wolken bedeckt ist, der Thaupunkt wenig im Verhältniß zur Höhe verändert ist, und daß wenn ein Berg von Nebel umgeben ist, der Thaupunkt mit der Temperatur der Luft zusammenfällt; aber an einem klaren Tage nimmt die Feuchtigkeit um so mehr ab, je höher man kommt. Die Temperatur der Luft nimmt nach oben gewöhnlich um 1 Grad Fahrenheit für 240 englische Fuß (1 Grad Centes. für 443,41 schwed. Fuß) ab, und der Thaupunkt um 1° F. auf 390 F. (1° Centes. auf 719 schw. Fuß). Da also die Temperatur in einem größeren Verhältnisse als der Thaupunkt abnimmt, so müssen sie auf irgend einem Punkte zusammentreffen, und da fängt dann die Niederschlagung der Luft-Feuchtigkeit zu Nebel und Wolken an. Da bis zu diesem Vereinigungspunkte die Berge reichen, so fällt auf diese beständig ein Nebel nieder, welcher die Ursache der beständigen Feuchtigkeit des Moores und der Pflanzen auf hohen Bergen bei einer gewissen Erhebung ist. Die allgemeinste Veränderlichkeit des Thaupunktes fand Dalton zwischen +50° und 60° Fahrh. (+10° bis 15°,6 Cent.), und bisweilen erhöht bis zu 63°,5 bis 64°, (+18°).

*) Bulletin gen. des Sciences. Jan. 1825. Phys. 39.

Dalton hat einige Versuche beschrieben, in Eudiometrie. auf die Anwendung des Wasserstoffgases eudiometrischen Versuchen, um den Grad von Vollkommenheit bei der Verbrennung zu bestimmen, wenn zu wenig oder zu viel von einem Gase zugesetzt wird *). Hinsichtlich der Zusammensetzung der Atmosphäre verdient bemerkt werden, daß er ihren Gehalt an Sauerstoff am gewöhnlichsten zu 20,7 bis 20,8 p C., oft zu und bisweilen zu 21,15 gefunden hat. (Vergl. Vorbergeh. Jahresb. p. 166.) Wie nahe wir einer vollständigen Kenntniß von der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre zu sein, so ist doch darin immer noch etwas Man- ches, so lange sie nicht vollkommen mit dem stöchiometrischen Gewichte der Gase übereinstimmt.

Oersted hat in einem, von ihm ausgedach- ten zu diesem Endzwecke sich eignenden In- stumente die Richtigkeit des Mariottischen Ge- setzes für die Zusammendrückung der Gase, so- wohl bei niedrigeren Graden von Pressure, als für so hohe Grade davon, wie von 110 Atmo- sphären, erwiesen. Er hat dabei gefunden, daß die bei höheren Pressionen condensirt wer- den können, erst bei dem Punkte, wo sie con- densirte Theile abzusetzen anfangen, von dem Mariottischen Gesetze abweichen. Die Versuche wurden mit schweflichtsaurem Gas, das bei 2,3 Atmosph. Pressure condensirt zu werden anfängt, mit Cyangas angestellt, dessen Condensation +23° beginnt, wenn Luft von 0^m,759 Baro- meterstand bis zu 0,35 ihres Volums zusammen- gedrückt worden ist **).

Prüfung des
Mariot-
tischen Ge-
setzes.

*) Phillip's Annal. Oct. 1825. p. 404.

**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 339.

Hagel mit
minerali-
schem Kern.

Ein seltsames atmosphärisches Phänomen wird von v. Eversmann beschrieben *). Den 15. Aug. 1824 fiel, bei der Stadt Sterlitamansk, im russischen Gouvernement Örenburg, Hagel, der zum Kern kleine braune Schwefelkieskrystalle hatte, ähnlich dem verwitterten goldhaltigen Schwefelkies, und in Octaëdern, die aus zwei sehr stumpfen Pyramiden gebildet waren, mit etwas erhöhten Kanten, so daß sie beim Zusammenstoßen in dem stumpfen Winkel einem Kreuze glichen. — Man hat schon früher einmal in der Grafschaft Mayo in Irland etwas Aehnliches gefunden **); den 21. Jun. 1821 fiel daselbst ein Hagel, der zum Kern Fragmente von Schwefelkieskrystallen hatte, die von Pentagonal-Dodecaëdern herzurühren schienen.

Gasförmige
Körper im
Allgemeinen.
Ihre Absorb-
tion v. Hepar-
Auflösungen.

Zu eudiometrischen Versuchen wendet man öfters Auflösungen von Schwefelkalium an, von denen man die Erfahrung gemacht hat, daß sie, außer dem Sauerstoffgas, eine Portion Stickgas aufsaugen, wodurch das eudiometrische Resultat unsicher wird. Sommer hat verschiedene Versuche hierüber angestellt ***), um zu bestimmen, wie viel aufgelöst wird, sowohl von Stickgas als von anderen Gasen, und hat gefunden, daß die Auflösung von Hepar mehr oder weniger von allen Gasen, womit der Versuch angestellt wurde, absorbirt, und daß diese Absorbtion ihr Maximum erst nach 40 bis 50 Minuten fortgesetztem Schütteln erreicht hat. Dabei ist das grössere Verhältniß zu bemerken, in welchem Wasserstoffgas von

*) Gilbert's Annalen LXXVI. p. 340.

**) A. a. O. LXXII. 436.

***) Schweigger's Journal XIII. 137.

Auflösung mehr als von Wasser absorbirt
 — Diese Versuche, deren Endzweck alle Aufmerksamkeit verdient, lassen viel zu wünschen übrig; Bestimmung des Verhältnisses zwischen dem wasserlöslichen Schwefelkalium und dem Wasser in der Auflösung, Bestimmung des Verhältnisses zwischen dem Volum der Auflösung und dem des Gases bei den angeführten Versuchen gänzlich vernachlässigt worden ist durch das von Zeit zu Zeit hinzukommende Wasser, um den durch die Absorption eingenommenen Raum auszufüllen; die Bestimmung, in welchem Verhältniss das Schwefelkalium das Absorptionsvermögen der Flüssigkeit vermehrt, und in welchem Verhältniss es durch veränderte Concentration der Flüssigkeit vermehrt oder vermindert wird. Sichersten möchten solche Versuche ohne Hülfe von, kürzere oder längere Zeit anhaltender, Compression angestellt werden, worauf man die Flüssigkeit sich mit der atmosphärischen Pression der Luft in's Gleichgewicht bringen liesse.

Bischof hat nach den zuverlässigsten Angaben und Versuchen über das specifische Gewicht gasförmiger Körper folgende Tabelle über das specifische Gewichte der gewöhnlicheren Gase aufgestellt.

Specifisches
Gewicht der
Gase.

Namen der Gase.	Spec. Gew. vergl. mit Wasser.	Spec. Gew. vergl. mit Luft.
Atmosphärische Luft . . .	0,001299075	1,0000
Sauerstoffgas	0,001432360	1,1026
Stickgas	0,001267897	0,976
Wasserstoffgas	0,000089376	0,0688
Kohlensäuregas	0,001979790	1,524
Chlorwasserstoffgas . . .	0,001619943	1,247
Ammoniakgas	0,000768013	0,5912
Wassergas	0,000805556	0,6201
Kohlengas	0,000547430	0,4214 *)
Kohlenoxydgas	0,001263610	0,9727
Kohlenwasserstoffgas H^4C	0,000726183	0,5590
Oelbildendes Gas H^2C .	0,001273613	0,9804
Stickoxydulgas	0,001984077	1,5273
Stickoxydgas	0,001350129	1,0393
Cyngas	0,002362758	1,8188
Schweflichtsaures Gas . .	0,002919022	2,247
Schwefelgas	0,001486661	1,1444
Schwefelwasserstoffgas .	0,001576038	1,2132
Chlorgas	0,003150517	2,4252
Chloroxydgas Ch^2O . . .	0,003093357	2,3812
Chlorichts. Gas Ch^2O^3 .	0,003532705	2,7194
Jodgas	0,011454204	8,8172
Jodwasserstoffgas	0,005771790	4,4480
Phosgengas	0,004414127	3,3979

*Innärer Bau
der festen
Körper.*

Seeber **) hat, hinsichtlich der Constitution der soliden Körper, darzuthun gesucht, daß „die Aufgabe, die Art, wie die festen Körper aus ihren kleinsten Theilchen gebildet sind, aus einer wechselseitigen Anziehung und Abstossung dieser Theile zu erklären, aufgelöst sein würde, wenn für die, aus beiden zusammengesetzte Wirkung, ein *Gesetz*,

*) Wenn das Kohlenoxydgas $C+O$ ist, so ist das spec. Gew. des gasförmigen Kohlenstoffs 0,8428.

**) Gilbert's Annalen LXXVI. 229. 349.

die Theile eine relative *Stellung* angegeben werden könnte, welche die Eigenschaft hat, als dabei in jedem Abstände von irgend derselben ein Uebergang der Wirkung stoßend durch Null in anziehend statt findet man voraus, daß die kleinsten Theile sphärisch sind, und daß sie die mit den Kry- stallen der Mineralkörper übereinstimmende pyramidenförmige Stellung haben, so kann wirklich ein Gesetz angegeben werden, welches die gegebenen Bedingungen erfüllt.“ Ich muß auf Ferré's eigene Demonstration verweisen, und diesen Versuch nur aus dem Grunde hier anführen, um alle ähnliche Speculationen Aufmerksam- keit zu erregen, und weil, im Falle wir in diesem Punkte einmal das Richtige treffen sollten, nicht die Frucht der reinen Erfahrung, sondern der Speculation werden kann.

Ferré hat die electrochemische Theorie zur Erklärung der chemischen Erscheinungen anzu- wenden gesucht *), wozu er dadurch Veranlas- sung fand, „daß man bisher vielleicht zu sehr ein- zeln Mittel, die Realität der aus dieser Theorie abgeleiteten Ideen zu prüfen, d. h. zu untersuchen gesucht habe, ob, bei Anwendung dieser Ideen bekannte chemische Erscheinungen, die daraus abgeleiteten Resultate mit denen der Erfahrung übereinstimmen.“ — Diese Lehre ist gewiß neu, und man hat es nicht, ihre Ueberein- stimmung mit den bekannten Erscheinungen zu prüfen; eine solche Prüfung mußte ihrer Ent- stehung, als neuer Theorie, folgen. Auch sieht man, daß es nicht Ferré's Meinung ist, wegen

*Electroche-
mische
Theorie.*

ja sogar mehreres von den Grundversuchen selbst, scheint nur am Schreibtische ausgearbeitet worden zu sein, und die größte Höflichkeit, welche die Mitwelt dem Verfasser erweisen kann, ist, diese Arbeit als nie herausgekommen zu betrachten. Ich werde auf Verschiedenes darin weiter unten zurück kommen.

Verbren-
nung.
Die Flamme.

Davies *) hat verschiedene Versuche über die Beschaffenheit des Inneren der Flamme angestellt, auf Veranlassung einer Stelle in H. Davy's wichtiger Abhandlung über die Natur der Flamme, worin dieser ausgezeichnete Naturforscher die Vermuthung äussert, dass, obgleich die Verbrennung hauptsächlich an der Oberfläche der Flamme vor sich gehe, doch unverzehrtes Sauerstoffgas in das Innere der Flamme eindringe, was man dadurch finde, dass Phosphor, auf einem Metalldrathe mitten in die Flamme geführt, darin brenne. Davies dagegen zeigt, dass dies ein Irrthum sei, und dass, wie es schon Sym zuvor bewiesen hat, das Feuer der Flamme nichts Anderes ist, als ein dünner Ueberzug, der sich an der Berührungsfläche der Flamme mit der Luft bildet, welche letztere daselbst ihren ganzen Sauerstoffgehalt verliert. Davies fand, dass Phosphor, auf einer passenden, nicht leitenden Unterlage mitten in die Flamme gebracht, nicht brennt, und dass, wenn man denselben mitten in eine Flamme von Alkohol, von grosser Peripherie, legt, er wohl schmilzt und von der Temperatur inflirt wird, aber keinen freien Sauerstoff trifft und nicht brennt. Bläst man aber mit einer Röhre Luft in die Flamme, so brennt er, so lange man bläst, und verlöscht,

*) Annals of Philosophy. Dec. 1825. p. 447.

man aufhört. Die Flamme von dem Knall-
läse unterscheidet sich von der Lichtflamme,
von dem nicht verdünnten Zustande
brennenden Körper, auch darin, daß die
Flamme durch ihre ganze Masse durch Feuer
und nicht bloß eine dünne Schicht davon auf
der Oberfläche hat.

Bischof *) (Jahresbericht 1826. p. 61.)
hat einige Versuche über die Zersetzung des Am-
moniak mit Stickoxydulgas angestellt, und dabei
die Verschiedenheit der Resultate zu bestimmen
wollte, die bei ungleichen Proportionen im Gas-
gemisch statt haben können; er fand dabei, daß
sich 1 Vol. Ammoniakgas mit 2,4 Vol. Stick-
oxydulgas nicht entzündet, daß aber Detonation
statt findet, wenn man das Volum des letzteren zu-
nimmt. Bei einer der Verpuffungen ge-
fand er, daß 1/3 Theil der Antheile von beiden
Gasen, die sich einander zu Wasser und Stick-
oxydulgas zersetzen, noch eine kleine Portion von je-
dem Gas seine Bestandtheile zerlegt und unverbrann-
tes Sauerstoff- und Wasserstoffgas im Gasrück-
stand gefunden wurde. Bischof hat diese Re-
sultate mit einer algebraischen Schale umgeben,
welche man sich mit gespannter Aufmerk-
samkeit durcharbeiten muß, um auf den Kern zu
kommen. Ich bin völlig überzeugt, daß die An-
wendung der Dübener'schen Platinkugeln dem
Ergebnisse von mehreren dieser Versuche eine weit
größere Sicherheit, als die Algebra, gegeben hätte.

Faraday hat einige Versuche über die Bil-
dung von Ammoniak durch Einwirkung der Hy-
drogengase der fixen Alkalien angestellt, die besondere

*Stickstoff u.
seine Ver-
bindungen.
Zersetzung
v. Ammoniak
mit Stickoxy-
dulgas.*

*Bildung von
Ammoniak
durch Ein-
wirkung von
Alkali.*

Aufmerksamkeit verdienen *). Er hatte gefunden, daß eine organische Materie, die, in dem zugeschmolzenen Ende einer Glasröhre erhitzt, kein Ammoniak gab, sehr viel davon hervorbrachte, wenn sie, mit Kalihydrat vermischt, erhitzt wurde. In der Vermuthung, daß hierbei das Kali die Verbindung des Stickstoffs mit Wasserstoff begünstige, und daß man sich dieses Umstandes als Reaktionsmittel auf den Stickstoff-Gehalt organischer Materien bedienen könne, wollte er ausmitteln, in welchem Grade diese Reaction empfindlich sei, und erhitze Kalihydrat mit Stoffen, welche keinen Stickstoff enthalten, z. B. mit Zucker, fand aber zu seiner Verwunderung, daß auch dann Ammoniak gebildet wurde. Pflanzensäuren, pflanzensaure Salze und sogar Metalle, mit Kalihydrat erhitzt, erzeugten Ammoniak. Als in eine, ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll weite, unten zugeschmolzene Glasröhre ein Stück ganz reinen Zinks, und darauf ein Stück Kalihydrat gelegt, und in einem Abstände von einigen Zollen darüber ein Streifen Curcumapapier gebracht, und das zugeschmolzene Ende in der Flamme einer Spirituslampe bis zum Schmelzen des Hydrats erhitzt wurde, färbte sich das Curcumapapier nach einigen Sekunden braun; und als das Papier nachher eine Weile gelinde erhitzt wurde, verlor sich die Reaction, zum Beweise, daß sie nicht von aufgespritztem oder verflüchtigtem Kali herrührte. — *Woher rührte dieser Stickstoff? Aus der Atmosphäre?* Der Versuch wurde in einem passenden Apparate in reinem Wasserstoffgas und zwar mit demselben Resultate wiederholt. *Aus einem ani-*

*) Journal of Science XIX. p. 16.

Salischen Stoff im Hydrate? Das Hydrat wurde
 mit und nur mit reinem Glas und Metall be-
 reitet, es wurden neue und zuvor wohl ausgeglühte
 Röhren angewandt, weder das Zink, noch die
 Röhren wurden mit Tuch oder Zeug von animal-
 ischen oder vegetabilischem Ursprunge berührt
 eingetrocknet, aber dessen ungeachtet gab das
 Hydrat und das Kalihydrat bei dem Erhitzen Am-
 moniak. Um eine Idee von der Empfindlichkeit
 des Versuchs zu geben, führt Faraday an,
 wenn man reinen Sand glüht, so daß er für
 keine Spur von Ammoniak gibt, ihn dann in
 die Röhre nimmt und mit dem Finger umrührt, er
 giebt deutlich Ammoniak-Reaction auf Curcuma-
 papier, wenn man ihn in der Röhre er-
 hitzt. — *Enthielt das Kalihydrat Salpetersäure*
oder Cyan? Das Kalihydrat wurde mit aller Vor-
 bereitung, um eine solche fremde Einmischung
 zu verhindern, und es gab für sich keine Spur
 von Ammoniak, aber mit Zink gab es wie vor-
 her Ammoniak. Kalium zu Kali verbrannt und
 das reine, gekochtem Wasser befeuchtet,
 mit Zink Ammoniak. Kali, das mit Zink
 Ammoniak gegeben hatte, aufgelöst; geklärt, ab-
 gedampft, eingetrocknet und wieder mit Zink ge-
 geben, gab Ammoniak. — Dieselbe Ammo-
 niak-Entwicklung erhält man, wenn die Hydrate
 Stront, Baryt und Kalk statt des Kali's an-
 gewandt werden; und statt des Zinkes kann man
 Eisen, Zinn, Blei, Arsenik nehmen.
 Ammoniak entsteht bei Anwendung von
 Gold oder Silber. — Ein kleines Stück
 Drath, in schmelzendes Kalihydrat geworfen,
 Ammoniak, der Drath wurde schwarz, und
 die Wirkung war beendigt. Ein frisches Stück

Eisendrath hineingebracht, zeigte die Erscheinung von Neuem; ein Stück Kupferdrath dagegen that keine Wirkung. Mehrere nicht stickstoffhaltige, vegetabilische Substanzen geben bedeutend Ammoniak, z. B. oxalsaures Kali, oxalsaure Kalkerde, weinsaures Bleioxyd, essigsaure Kalkerde, Asphalt; andere geben unbedeutend, z. B. essigsaures Kali, essigsaures Bleioxyd, weinsaures und benzoësaures Kali, oxalsaures Bleioxyd, Zucker, Wachs, Baumöl und Naphthalin; andere dagegen geben nichts, z. B. Harz, Alkohol, Aether und ölbildendes Gas. Bei den Ammoniak gebenden wird die Ammoniak-Production um so grösser, je mehr Kalihydrat man nimmt. Das Einzige, was zu vermuthen übrig bleibt, ist ein Stickgasgehalt in dem Wasser, womit das Hydrat befeuchtet wurde; denn geschmolzenes Kalihydrat, das lange erhitzt worden und noch keine Feuchtigkeit angezogen hatte, gibt mit Zink wenig oder kein Ammoniak; aber sowohl Kali als Kalk, eine Weile in der Luft gelassen, geben viel. Sollte dieß die Quelle der Ammoniak-Erzeugung sein, so beweist es, daß die Empfindlichkeit dieses Reaktionsmittels außerordentlich ist, aber man fragt dann, warum z. B. Harz keine Spur von Ammoniak gibt, während es Wachs und Zucker thun. *Oder condensiren diese Hydrate stickstoffhaltige Verbindungen aus der Luft, in Räumen, wo sich Menschen befinden?* — Faraday hat keinen Umstand aufgefunden, der befriedigend erklärt, woher der Stickstoff kommt.

Bischof *) hat verschiedene Beispiele von Ammoniakbildung durch Einwirkung fester Kör-

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. 204.

auf Gasmenge hervorgehoben, und hält es das Wahrscheinlichste, daß die, hier von Faraday beobachtete, von Stickstoff aus der Luft vom Wasserstoff herrühren könne, der durch Oxydation des zum Versuche gebräuchten Metal-
entwickelt ist. Daß bei Faraday's Versu-
auch in einer Atmosphäre von reinem Was-
stoffgas Ammoniak gebildet wurde, erklärt Bi-
schop daher, daß, nach seinen Versuchen (Jah-
r. 1826. p. 56.), Faraday's Wasserstoffgas
an $\frac{1}{4}$ pC. atm. Luft enthalten konnte. —
Es ist es sehr leicht zu untersuchen, ob
Hydrat, bei oder ohne Gegenwart eines ande-
festen Körpers, die Eigenschaft habe, ein
Menge von 3 Th. Wasserstoffgas und 1 Th.
gas in Ammoniakgas zu verwandeln.

Mehrere Verfasser erwähnen eines Schwefel-
hydrats, ohne daß jedoch einer erwiesen hat, daß
Schwefel chemisch mit Wasser verbunden wer-
den kann. Sie verstehen darunter theils gefällten
Schwefel, theils solchen, der in geschmolzenem
Wasser in Wasser gegossen wurde. Bischoff*)
zeigt, daß sich der Schwefel in diesen Fäl-
len nicht mit Wasser verbindet, und daß eben-
falls der natürlich vorkommende, pulverige
Schwefel ein Hydrat genannt werden kann.

*Schwefel;
sein so ge-
nanntes Hy-
drat.*

Pfaff **) hat, als ein ziemlich gutes Rea-
gens auf einen geringen Gehalt eines unter-
schwefelsauren Salzes in einer Flüssigkeit, das
kohlensaure Silber angegeben, wovon ein Zusatz
am ersten Augenblick einen weißen, bald braun
schwarz werdenden Niederschlag gibt.

*Reagens auf
unterschwefl.
Säure.*

A. a. O. XIII. p. 392.

A. a. O. XIV. p. 490.

Phosphor.
Methode ihn
zu entdecken.

Bei einigen Versuchen, um mit Sicherheit zu bestimmen, ob Phosphor einen Bestandtheil eines Mineral-Stoffes ausmache, bedienten sich Thénard und Vanquelin folgender Methode *): Auf den Boden einer unten zugeschmolzenen Glasröhre wurde etwas metallisches Kalium gelegt und darauf ungefähr $\frac{1}{2}$ Milligramme fein-geriebene phosphorsaure Kalkerde. Die Masse wurde zum Glühen erhitzt, wobei das Kalium die Phosphorsäure zu Phosphorkalium reducirte. Der Ueberschuss von Kalium wurde durch Quecksilber weggenommen, und dieses dann ausgegossen. Mittelst einer feinen Röhre wurde dann behutsam in die Proberröhre geblasen, um die Masse mit der ausgeathmeten Luft zu befeuchten. Als sie nachher herausgenommen wurde, roch sie stark nach Phosphorwasserstoffgas. Obgleich diese Methode weder so leicht auszuführen ist, noch so geringe Quantitäten von der Probe, wie der Löthrohrversuch mit Eisen und Borsäure, erfordert, so verdient sie doch als eines der besten und empfindlicheren Reagentien auf Phosphor aufgenommen zu werden. Payen und Chevallier **) haben gezeigt, daß 1 Th. wasserfreier Phosphorsäure, in 6660 Th. Wasser aufgelöst, mit Kalkwasser einen deutlichen Niederschlag gibt.

Chlor.
Seine Einfachheit.

Aug. de la Rive und Macaire ***) haben verschiedene Versuche über die Zersetzung der Chlormetalle angestellt, um auszumitteln, ob sie Sauerstoff enthalten oder nicht. Aus diesen Versuchen haben sie den Schluß gezogen, 1) daß

*) Journal de Chimie medicale. I. p. 17.

**) A. a. O. p. 118.

***) Bulletin universel. Fev. 1825. Chimie. p. 127.

ere Chlorüre Sauerstoff zu enthalten scheinen, dass dieser Umstand den Vorzug der älteren Theorie über die Natur des Chlors vor der neueren auszuweisen scheint, und 3) dass man bei Behandlung mehrerer Chlorüre mit Zink oder Kalium ein Gas, wie Stickgas, erhalte, was zu keiner der Theorien passt. Ich habe ihre Versuche angeführt, weil einige davon ganz bestimmte Resultate gegeben haben (z. B. dass mit Chlorschwefel und Kalium Salzsäuregas, schwefelsaures Kali erhalte), und die übrigen müssen, wegen der sonderbaren Resultate, die sie geben, zu einer baldigen und auf eine überzeugende Art angestellten Wiederholungs-Veranlassung geben. — Dumas hat gezeigt, dass sich Chlorschwefel bei einer höheren Temperatur mit Eisen zersetzt, Schwefel und Chlor ergibt, ohne Salzsäure und ohne schwefeligen Eisen, und zwar vollkommen in dem schon in älteren Versuche bestimmten Verhältnisse *).

Pleischl **) führt einen Fall von eingeathetem Chlor mit darauf erfolgtem Husten, Ersticken, Anschwellen des Gesichts, und hervorstehenden Augen an, bei welchem er, erst hinterher, nachdem diese Symptome schon einige Tage gedauert hatten, den Kranken über einem Schwefelwasserstoffgas athmen liess, woraus sich Schwefelwasserstoffgas entwickelte; dies gab sogleich Linderung, bewirkte beim Kranken ein behagliches Gefühl. Nach einiger Zeit lang fortgesetztem Einathmen hatten sich alle Symptome gegeben. Kastner **) empfiehlt für Arbeiter und solche, die

Mittel gegen
Erstickung
durch Chlor.

* a. O. p. 35.

**) Kastner's Archiv VI. p. 421.

Journal of Science XLX. p. 199.

sich oft in einer stark mit Chlor vermischten Luft aufhalten müssen, Alkohol auf ein Stück Zucker in den Mund zu nehmen und durch offenen Mund zu athmen; wenn man auch schon durchs Einathmen des Gases zu leiden anfangt, so bewirkt dieß sogleich Linderung.

Jod.
Reagens
darauf.

Balard *) hat gezeigt, daß die Probe auf Jod mit Stärke leicht fehl schlagen kann, sowohl durch Gegenwart von z. B. schweflichter Säure oder anderen desoxydirenden Stoffen, als auch durch die Gegenwart von Kochsalz, womit die Salpetersäure Chlor bildet, wovon ein Ueberschuß die Reaction zerstört. Um diesem auszuweichen, löst Balard Stärke in der zu prüfenden, mit etwas Schwefelsäure versetzten Flüssigkeit auf und vermischt dieselbe mit Chlorwasser, mit der Vorsicht, daß sie zwei abgesonderte Schichten bilden. Ist die Flüssigkeit jodhaltig, so wird die Berührungsfläche blau, und durch vorsichtige Vermischung kann man diesen Streifen tiefer blau erhalten. Schüttelt man das Gemische unter einander, so verschwindet die Reaction; wegen des Ueberschusses von Chlor. (Noch sicherer möchte es sein, die stärkehaltige Probestlüssigkeit tropfenweise mit Chlorwasser zu vermischen und umzuschütteln, wobei man den Punkt muß finden können, wo die Reaction so stark wie möglich wird.) Balard hat auf diese Weise Jod in verschiedenen, sowohl nackten als mit Schalen bedeckten, Mollusken, wie z. B. Doris, Venus, Ostrea, gefunden, so wie auch in verschiedenen Seegewächsen, z. B. Gorgonia, Zostera marina u. a., und endlich auch in der Mutterlauge der Salinen vom mittelländi-

Vorkommen
des Jods.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 178.

Meere, wodurch also die Gegenwart des Jods im Meerwasser außer allem Zweifel gesetzt ist. Wir werden weiter unten sehen, daß man das Jod als Bestandtheil sowohl von Mineralen, als vom Quell- und Salinen-Wasser gefunden hat. Brandes *) hat Jod in einem aus dem Vulkan auf Lanzerotte, bei seinem Ausbruch d. 1. Jul. 1824, ausgeworfenen braunen Salmiakstein gefunden. Derselbe gibt, bei der Sublimation in einer Glasröhre, violettes Jodgas und riecht deutlich nach Jod.

Bisweilen pflegt man das im Handel vorkommende Jod zu verfälschen **); am gewöhnlichsten geschieht, daß man es mit einer halben bis zu ganzen Drachme Wassers auf die Unze, verdünnt. Man erkennt dieß daran, daß sich Jod an der inneren Seite des Glases anhängt. Anderer Betrug ist, es mit Kohlenpulver zu vermischen. Chevallier schlägt vor, 10 Gramme der Verfälschung verdächtigen Jods mit Alkohol 0,837 zu behandeln, so lange noch neue Portionen von Alkohol etwas auflösen, wobei die Rückbleibe zurückbleibt und untersucht werden kann. Chevallier scheint nicht daran gedacht zu haben, daß Jod sublimirt werden, und daß man in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre die Probe so sicher mit 1 Gran verfälschten Jods machen kann.

V - fälschung
von Jod.

Im vorigen Jahresber. p. 81. wurde erwähnt, Jodige Säure. Sementini eine neue Oxydationsstufe von Jod entdeckt habe, die er jodige Säure genannt, nur sehr flüchtig untersucht hat. Pleischl ***)

Schweigger's Journal N. R. XV. 32. und 225.

Journal de Chimie medic. I. p. 15.

Schweigger's Journal N. R. XV. 1.

bat damit neue Versuche angestellt und unsere Kenntniss davon erweitert. Als die beste Proportion zu ihrer Erhaltung schreibt er vor, 1 Th. Jod mit 3 Th. chlorsaurem Kali zu destilliren. Von 2 Drachmen Jod erhielt er 1 Dr. 20 Gr. Säure in Gestalt einer pomeranzenrothen Flüssigkeit. In dem Wasser, in welchem das überschüssige Sauerstoffgas aufgenommen wurde, fand sich Salzsäure und freies Jod. Die Salzsäure rührte von Feuchtigkeit im Jod her, das nicht besonders getrocknet wurde. Das rückständige Salz war hellgelb und enthielt, außer Chlorkalium, jodsaures und etwas unzersetztes chlorsaures Kali. Pleischl beschreibt die jodige Säure folgendermassen: Sie hat einen starken, unangenehmen, dem des Chloroxyds ähnlichen Geruch, verbreitet an der Luft eben so riechende Dämpfe, welche die Augen reitzen und in den Augenliedern Schmerzen erregen; sie schmeckt wenig sauer, zusammenziehend, stechend, und hinterlässt lange das Gefühl auf der Zunge. Sie röthet Lackmuspapier stark und bleicht es dann (nach Sementini bleicht sie es nicht). Sie löst sich im Wasser auf, das sie, auch in sehr geringen Mengen, gelb färbt. Phosphor entzündet sich in Berührung mit jodiger Säure, schweflichte Säure reducirt daraus Jod, das sich in einen Ueberschuß der sauren Flüssigkeit auflöst. In salpetersaurem Silber gibt die concentrirte Säure einen chocoladebraunen, nach einiger Zeit grau werdenden Niederschlag. In auflöslichen Salzen von Eisenoxydul, Eisenoxyd, Kobaltoxyd, Wismuthoxyd, Kupferoxyd und Quecksilberoxydul bewirkt sie einen schwarzen Niederschlag. In Salzen von Zinnoxydul, Zinnoxyd, Gold, Platin und Uran einen gelben; in Blei-

Barytsalzen einen weissen; in Salzen von Nickel-, Zink-, Palladium- und Quecksilber dagegen keinen Niederschlag. Mit den Salzen und ihren Salzen mit anderen Säuren setzt sie Jod und jodsaures Alkali, die sich absetzen, hervorzubringen, und dieß vermuthen, daß dasselbe bei ihrer Einwirkung auf die erwähnten Metallsalze statt findet. Untersuchung läßt, für eine sichere Kenntniß dieses neuen Körpers, sehr viel zu wünschen. Die Bildung von jodsaurem Kali bei der Zersetzung des chlorsauren durch Jod ist ein wichtiger Punkt, vor dessen definitiver Ausmittlung wir mit Gewißheit über die jodige Säure bestehen ist. Beruht sie bloß auf der Gegenwart Feuchtigkeit in den Materialien, so kann dieß vorgekommen werden. Ist dieß nicht der Fall, so muß Chlor in eine andere Verbindung kommen werden, und kann dann in der jodigen Säure enthalten sein. — Das nach der Abtrennung der Säure zurückbleibende Salz ist citrongelb; aber dieß kann nicht wohl die eines bloßen Gemenges von drei farblosen Salzen, wie Chlorkalium, jodsaures und chlorsaures Kali, sein; es ist also auch die Kenntniß von dem Rückstand nicht im Reinen. Die Verbindungen dieser Säure mit Salzbasen ist ein nicht minder wichtiger Gegenstand der Untersuchung. Ich habe aus eigener Erfahrung, daß sie auf directem Feuer nicht erhalten werden; die, anfangs gelbe, gesättigte Auflösung, der freiwilligen Abdampfung überlassen, verliert nach und nach ihre Farbe, und die Flüssigkeit enthält zuletzt Jodkalium und jodsaures Kali. Dasselbe ist übrigens auch bei salpetrichen Säure der Fall, welche eben-

falls nicht auf directem Wege mit den Basen Salze gibt, die aber auf indirectem erhalten werden können. Was das Blei im salpetersauren Blei bewirkt, thut es vielleicht auch im jodsauren, oder, im Falle die Affinität des Bleies für die Affinität des Jods zum Sauerstoff zu stark wäre, so liesse es sich vielleicht mit einem Metalle von schwächeren Affinitäten erhalten *). — Pleischl hat ausserdem einige Fällungsversuche mit Jodwasserstoffsäure und mit schwefelsaurer Jodsäure (die er für mit etwas Schwefelsäure verunreinigte Jodsäure hält) gemacht, und dieselben, zur besseren Vergleichung, in eine synoptische Tabelle aufgestellt.

Kohlenstoff.
Verschieden-
heiten der
Holzkohle, je
nach der ver-
schieden-
en, zur Verkoh-
lung ange-
wandten
Temperatur.

Man hat lange gewusst, dass Kohlen, die einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt worden sind, mehr wärmeleitend und weniger leicht verbrennlich sind, als die durch die gewöhnliche Verkohlungs erhaltenen, so dass man z. B. zu Löthrohrversuchen nicht solche Kohle anwenden kann, die, nachdem sie unverzehrt durch den Hohofen passiert sind, bei der Form herunterfallen, weil sie so heiss werden, dass sie nicht in der Hand gehalten werden können, und man die Probe nicht hinlänglich heiss machen kann **). Chevreuse ***) hat eine specielle und sehr interessante Untersuchung über die verschiedenen Eigenschaften der Kohle, je nach den verschiedenen Temperaturen, worin sie gebildet wurde, bekannt gemacht. Man schneidet sich Stücke von demselben Aste, und

*) Ich habe seitdem diese vermeintliche jodige Säure untersucht, und habe gefunden, dass sie nichts Anderes als Chlorjod ist. (S. Poggendorff's Annalen B. VIII. p. 95.)

**) Ueber das Löthrohr p. 29.

***) Annal. de Ch. et de Ph. XXIX. p. 426.

legt sie in eine Retorte, worin sie einer, fast zum Glühen gehenden Temperatur so lange ausgesetzt werden, als sich noch flüchtige Materien entwickeln. Man nimmt dann die Hälfte davon heraus und läßt die andere zurück, die dann in der Retorte geglüht wird. *a)* Die ungeglühten Kohlen leiten nicht die Electricität, geben mit Zink keine hydroelectrische Erscheinungen, und sind vortreffliche Nichtleiter für die Wärme. Die geglühten dagegen leiten die Electricität, und erwecken stark hydroelectrische Phänomene, in dem Verhältnisse zur Temperatur, der sie ausgesetzt waren, und in demselben Verhältnisse sind sie gute Wärmeleiter. *b)* Das Volum der ungeglühten Kohlen ist gröfser als das der geglühten, welche zusammenschrumpfen, und das Volum der ersteren verhält sich gewöhnlich zu dem der letzteren wie 4:3. Chevreusse fand, daß es bis zu $\approx 3:2$ werden kann. *c)* Die Verbrennlichkeit nimmt so ab, daß wenn beide Arten in gleich grofsen Stücken, zu gleicher Zeit angezündet, in Sauerstoffgas gebracht werden, die ungeglühte mit außerordentlicher Lebhaftigkeit aufbrennt, während die andere blofs glüht und noch unverbrannt zurück bleibt, nachdem die erstere schon lange verschwunden ist. *d)* Beide ziehen Feuchtigkeit und ungefähr gleich viel davon an, wenn sich aber die ungeglühte in 3 Tagen damit sättigt, so braucht die geglühte 30 Tage, um zum Maximum zu kommen. Man findet leicht, daß diese Resultate von Werth sind für eine richtige Anwendung der Kohlen bei mehreren Gelegenheiten.

Henry d. j. *) leitete durch Auflösungen von

Austreibung
der Kohlen-

*) Journal de Chimie médic. I. p. 257 u. 328.

säure durch
Schwefel-
wasserstoff-
gas, und um-
gekehrt.

kohlensäuren Salzen einen anhaltenden Strom von Schwefelwasserstoffgas, wodurch zuletzt die Kohlensäure vollkommen ausgetrieben wurde, und umgekehrt trieb er mit Kohlensäuregas vollkommen den Schwefelwasserstoff aus Hydrothionsalzen aus; aber diese Versuche glückten nur mit aufgelösten Salzen und nicht mit unauflöslichen, wie z. B. kohlensaurer Kalkerde. Dieses Resultat hat man so gut aus Berthollet's Lehre von der Wirkung der chemischen Masse voraussehen können, daß es kaum des Beweises durch Erfahrung bedurfte. Beide saure Gase sind im Wasser auflöslich, und wirken da ihren Affinitäten entgegen, so daß eine gewisse Portion von jedem in freiem Zustande dem weiteren Eindringen des anderen in die Base entgegenwirkt; wenn nun das eine von beiden im Ueberschuß in die Flüssigkeit geleitet wird, so dampft der Ueberschuß des entgegengesetzten darin ab und wird weggeführt, wobei es unaufhörlich von dem zuströmenden ersetzt wird, das endlich allein mit der Base verbunden und in der Flüssigkeit aufgelöst zurückbleibt. Wählt man nun zu diesen Versuchen neutrales kohlensaures Kali und Schwefelkalium (KS^2), so bewirkt das entgegengesetzte Gas zuerst, daß sich die Base zwischen beiden gleich vertheilt, das heißt, daß das Kalisalz zweifach kohlensaures und das Schwefelkalium Hydrothionkali wird, und ehe dieses geschehen ist, wird kein Theil von keinem der Gase in der Flüssigkeit frei, aber dann treibt das eine das andere aus, bis zuletzt das einströmende Gas allein zurück bleibt.

Kohlenwas-
serstoff.

Eine der wichtigsten chemischen Arbeiten, womit die Wissenschaft im Laufe des Jahrs 1825 bereichert worden ist, ist unlängbar Faraday's

sie in eine Retorte, wenn sie einer, fast zum
 schmelzenden Temperatur so lange ausgesetzt
 sind, als sich noch flüchtige Materien entwick-
 eln. Man nimmt dann die Hälfte davon heraus
 und hält die andere zurück, die dann in der Re-
 torte geglüht wird. a) Die ungeglühten Kohlen
 geben mit Zink keine
 electrische Erscheinungen und sind vorzüg-
 liche Nichtleiter für die Wärme. Die geglühten
 Kohlen leiten die Electricität, und erwecken stark
 electrische Phänomene, in dem Verhältnisse
 der Temperatur, der sie ausgesetzt waren, und
 in denselben Verhältnisse sind sie gute Wärme-
 leiter. b) Das Volum der ungeglühten Kohlen
 ist größer als das der geglühten, welche zusam-
 menrumpfen, und das Volum der ersteren ver-
 hält sich gewöhnlich zu dem der letzteren wie 4:3.
 Berzelius fand, daß es bis zu $= 3:2$ ver-
 ändern kann. c) Die Verbrennlichkeit nimmt so ab,
 wenn beide Arten in gleich großen Stücken,
 gleicher Zeit angezündet, in Sauerstoffgas ge-
 setzt werden, die ungeglühte mit außerordent-
 licher Lebhaftigkeit aufbrennt, während die an-
 dere bloß glüht und noch unverbrannt zurück-
 bleibt, nachdem die erstere schon lange verschwun-
 den ist. d) Beide ziehen Feuchtigkeit und unge-
 gleich viel davon an, wenn sich aber die un-
 geglühte in 3 Tagen damit sättigt, so braucht die
 geglühte 30 Tage, um zum Maximum zu kommen.
 Man findet leicht, daß diese Resultate von Werth
 sind für eine richtige Anwendung der Kohlen bei
 mehreren Gelegenheiten.

Henry d. j. *) leitete durch Auflösungen von

Austreibung
 der Kohlen-

menge von mehreren flüchtigen Oelen, die sich in ihren äusseren Eigenschaften; in der Brennbarkeit und in der leuchtenden, russenden Flamme, womit sie verbrennen, einander ähnlich sind; sie können aber von einander getrennt werden, wiewohl nur unvollkommen, durch die ungleichen Temperaturen, wobei sie sich verflüchtigen. Wird die Flüssigkeit in dem Augenblicke, wo sie, bei einer Pression von 30 bis 20 Atmosphären im Reservoir, ausfließt, in einem Destillationsapparat mit Vorlage aufgesammelt, bis zu -18° abgekühlt, und dann bei der Wärme der Hand destillirt, so geht ein Theil der aufgesammelten Flüssigkeit bei dieser Temperatur über und condensirt sich in der abgekühlten Vorlage. Hat man den Apparat durch eine Gasleitungsröhre mit der Quecksilberwanne in Verbindung gesetzt, so bekommt man eine sehr unbedeutende Portion davon in Gasform. Erwärmt man diese Flüssigkeit in einem Wasserbade, so fängt sie bei $+15^{\circ},5$ an zu kochen, und während des Kochens steigt der Kochpunkt beständig, so daß er, ehe noch $\frac{1}{10}$ von der Flüssigkeit überdestillirt ist, bis zu $+38^{\circ}$ gestiegen ist. Er steigt dann noch höher und kommt bis zu $+120^{\circ}$, ehe noch Alles überdestillirt ist. Bei diesen Versuchen blieb der Kochpunkt am längsten zwischen $+80^{\circ}$ und 87° unverändert, so daß dieß einige Hoffnung gab, daß sich in den Destillationsproducten zwischen diesen Kochpunkten eine bestimmte Verbindung besonders erhalten ließe, und durch beharrliche Bemühungen gelang es Faraday, von den anderen 3 besondere Verbindungen abzuscheiden, nämlich:

1. *Kohlenwasserstoff* (Faraday nennt ihn *Bicarburet von Hydrogen*). Diese Substanz wurde

als das Destillationsproduct, bei unge-
 +85° Kochpunkt, für sich aufgesammelt und
 -18° abgekühlt wurde; hierbei bildeten
 darin Krystalle (das Destillat bei +80° er-
 te zur Hälfte, das bei +88° wurde durchaus
 mittelst einer abgekühlten, zugeschmolzenen
 öhre wurde das Erstarrte zusammengedrückt
 die Flüssigkeit abgegossen. Es wurde nun
 r geschmolzen, wieder abgekühlt, und nun
 en erkaltetem Fließpapier ausgepresst, zuerst
 in Glasgefäße, und dann in einer ebenfalls
 ten Brama'schen Presse, um auf dieselbe
 wie man bei den Oelen Stearin von Olcin
 t, den erstarrten Theil von dem noch flüs-
 zu trennen. Der auf diese Weise erhaltene
 r ist über 0° flüssig. Er riecht wie das Gas,
 er condensirt wurde, aber zugleich etwas
 bittern Mandeln. Sein spec. Gew. bei +15°
 egen 0,85. Bei 0° wird er fest, schmilzt aber
 eher als bei +5°,5. Im Gesteigungs-Momente
 er sich von 9 zu 8 Volum zusammen; sein
 Gew. in fester Form ist also 0,956. In fe-
 form ist er durchsichtig oder weiß, hart, un-
 wie Zucker, spröde und pulverig. An der
 verfliegt er ohne Rückstand. In Glas kocht.
 i +85°,5. Das spec. Gewicht seines Gases,
 +15°6 reducirt, ist 2,752. Er ist Nichtleiter
 Electricität. In Wasser ist er wenig auflös-
 lich und in Menge aber in Alkohol, Aether,
 und flüchtigen Oelen. Die Auflösung in
 al wird von Wasser gefällt. Er brennt mit
 klaren Flamme und vielem Rauch, und ver-
 ft in Sauerstoffgas in hinlänglicher Menge,
 s explodirend zu machen. Durch eine glü-
 öhre geleitet, setzt er Kohle ab, und ver-

wandelt sich in Kohlenwasserstoffgas. Im Sonnenlichte absorbirt er Chlor, wobei sich salzsaures Gas und eine feste und eine flüssige Verbindung mit Chlor bildet, welche Faraday weiter untersuchen will. Jod löst sich darin in geringer Menge mit rother Farbe auf, ohne ihn aber zu verändern. Kalium wirkt nicht darauf bei $+85^{\circ}5$; eben so wenig kaustische oder kohlenaure Alkalien. Salpetersäure greift denselben an und färbt sich roth. Der von der Flüssigkeit unaufgelöste Theil wird beim Erstarren schön roth, aber beim Schmelzen farblos, und verändert sich nicht beim Waschen. Die Einwirkung der Schwefelsäure darauf ist sehr merkwürdig. Die Säure verbindet sich damit, ohne sich zu zersetzen, es entsteht wenig Wärme, die Säure wird hellgelb, und die eigentliche Verbindung schwimmt klar und farblos oben auf. Sie wird nicht von Wasser oder neuen Portionen Schwefelsäure verändert; bei $+1^{\circ}$ gesteht sie zu einer weissen, dendritisch krystallinischen Masse, wird von Alkohol aufgelöst, von Wasser daraus gefällt, und bei Zusatz von mehr Wasser wieder aufgelöst. Sie schwimmt auf Wasser. (Nach Faraday verbindet sich die Schwefelsäure mit allen diesen Oelen, erhitzt sich mit einigen, wird aber nicht zersetzt, und absorbirt sogar ölbildendes Gas. Werden diese Verbindungen mit Salzbasen gesättigt, so werden die ölartigen Körper nicht frei, die auf eigenthümliche Art die daraus entspringenden Salze modificiren, ähnlich, wie es bei Sertürner's Schwefelweinsäure (Oinothionsäure) der Fall ist. Faraday wird sowohl diese Salze untersuchen, als auch diejenigen, welche sich mit Schwefelsäure nach ihrer Einwirkung auf Naphtha, Aether, Stärke, Sägespäne u. s. w. bilden). Bei
der

der Analyse fand Faraday diesen Körper aus 1 Gewichtstheil Wasserstoff und 11,44 Gewichtstheilen Kohlenstoff zusammengesetzt, welches, so nahe als man nur erwarten kann, ein Atom von einem jeden Elemente, oder HC ist. (Faraday rechnet 2 Atome Kohlenstoff auf 1 Atom Wasserstoff, weil er, mit den anderen englischen Chemikern die Kohlensäure aus $\text{C} + \text{O}$, und die Oxalsäure aus $4\text{C} + 3\text{O}$ zusammengesetzt betrachtet.) Indessen besteht er doch nicht aus diesen Elementen in einem so einfachen Verhältnisse. Ein Volum seines Gases bedarf 7,5 Volum Sauerstoffgas, um vollständig zu verbrennen, wobei 6 Volume Sauerstoffgas Kohlensäure und 1,5 Vol. Wasser bilden. Dieses Gas, mit einem gleichen Volum Wasserstoffgas verglichen, enthält 3 Volume Wasserstoffgas und 3 Volume Kohlen- gas, vereinigt zu einem Volum (woraus man also schliessen könnte, daß das zusammengesetzte Atom aus H^3C^3 bestände). Wird hiernach sein spec. Gewicht berechnet, so wird es 2,735 (Faraday berechnet es zu 2,6832, oder gerade 39 Mal gröfser als das des Wasserstoffs, unter Voraussetzung, daß das Atom des Kohlenstoffs gerade 6 Mal so viel wie das des Wasserstoffs wiege).

2. *Zwei Drittel Kohlenwasserstoff.* Die Flüssigkeit, welche bei Festwerdung der vorigen Verbindung durch Kälte erhalten wurde, konnte nicht in feste Gestalt gebracht werden. Ihr Kochpunkt war constant bei $+85^{\circ},5$. Ihr spec. Gew. bei $+15^{\circ},6$ ist 0,86. Das spec. Gew. ihres Gases war 2,9756 bis 3,027 (nach Faraday 43,25 bis 44 Mal das des Wasserstoffs). Schwefelsäure greift dieselbe heftiger an, die Säure wird dunkel und dick, unter Wärme-Entwicklung,

während sich eine gelbe, durchsichtige Flüssigkeit abscheidet. Bei der Analyse gab sie 1 Gewichtstheil Wasserstoff, verbunden mit 8,764 Th. Kohlenstoff. Diefs nähert sich $2\text{C} + 3\text{H}$, was die richtige Zusammensetzung sein möchte, weil man diese Flüssigkeit, so wie sie erhalten wird, als eine bei -18° gesättigte Auflösung der vorhergehenden, an Kohlenstoff reicheren Verbindung betrachten muß.

3. *Halb Kohlenwasserstoff.* Die bei der Wärme der Hand überdestillirende und bei -18° condensirte Flüssigkeit, ist so flüchtig, daß sie unter dem Gefrierpunkt kocht, und bei dieser, so wie bei allen Temperaturen darüber, ist sie gasförmig. Ihr Gas ist zwischen 27 und 28 Mal schwerer als Wasserstoffgas, d. h. zwischen 1,858 und 1,926 spec. Gewicht. Dadurch, daß ein bekanntes Gewicht davon in eine graduirte und hermetisch verschlossene Glasröhre gebracht, und dann in der Luft von 12° Temperatur gelassen und mit dem Raume verglichen wurde, den ein gleiches Gewicht Wassers einnahm, wurde ausgemittelt, daß bei dieser Temperatur ihr spec. Gewicht 0,627 sein mußte, und daß sie also der leichteste aller bekannten, nicht gasförmigen Körper ist. Ihr Gas wird in geringer Menge von Wasser absorbirt. Alkohol saugt diesen Körper in großer Menge auf, Wasser scheidet ihn daraus ab; da er aber sogleich in's Kochen geräth, so entweicht er mit Aufbrausen. Die Alkohol-Auflösung hat einen eigenen Geschmack und wirkt nicht auf das Lackmuspapier. Baumöl löst 6 Mal sein Volum von diesem Gase auf. Alkali und Salzsäure haben keine Wirkung darauf. Schwefelsäure absorbirt 100 Mal ihr Volum davon, er-

Es sich stark, wird dunkel, bildet aber keine weisse Säure, trübt sich beim Verdünnen, aber kein Gas. Es wird eine permanente Verbindung der Säure mit Kohlenstoff und Wasserstoff gebildet, welche mit Basen zu Verbindungen eingeht, und die zuvor erwähnten Modificationen von Salzen bildet.

Ein Volum von diesem Gase erforderte 6 Volum Sauerstoffgas, um vollständig zu verbrennen, gab 4 Volumen Kohlensäuregas, wobei 2 Volum Sauerstoffgas zur Bildung von Wasser verbraucht wurden *). Daraus folgt, dass sich 2 Volum Kohlenstoff und 4 Vol. Wasserstoff zu einem Volum condensirt haben, dessen spec. Gew. 1,608 wird. Hierbei findet der äusserst merkwürdige Umstand statt, auf den ich unten zurückkomme, dass dieser Körper aus H^2C , also so wie das ölbildende Gas zusammengesetzt ist; dass er aber auf ein gleiches Volum die doppelte Anzahl von einfachen Atomen enthält, folglich ein noch einmal so grosses specifisches Gewicht hat, in Folge dessen sein Atom aus C^2 zu bestehen scheint. Da diese Gleichheit der Zusammensetzung voranzusetzen scheint, werde darauf dieselbe Wirkung, wie auf ätherisches Gas äussern, so machte Faraday Versuch, beide Gase mit einander zu vermischen, wobei sie sich unter Wärme-Entwickelung

Das von Faraday angegebene Resultat ist:

Gas 1,1

Sauerstoffgas 6,3

gaben:

Kohlensäuregas 4,3

Das Volum-Verminderung bei der Verbrennung durch elektrischen Funken 3:1.

lung zu gleichem Volum mit einander verbanden, und eine farblose, klare, ätherartige Flüssigkeit von süßlichem, hintennach bitter aromatischem, anhaltendem Geschmack hervorbrachten. In Wasser sank sie unter. Sie konnte also nicht mit dem Chloräther identisch sein, weil sie auf jedes Atom Chlor doppelt so viel Kohlenstoff und Wasserstoff enthält, als jener. In dem Sonnenlichte einer Atmosphäre von Chlorgas ausgesetzt, bildete sich langsam Salzsäuregas und eine zähe, dreifache Verbindung von Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff, aber kein Chlorkohlenstoff.

Durch einen sehr ingeniösen Versuch bestimmte er, daß von den Körpern, welche neben dem ölbildenden Gase bei der zerstörenden Destillation von fettem Oele erhalten, der flüchtigste bei $+15^{\circ},6$ keine größere Tension als von 4 Atmosphären hat, und daß es zwischen diesem und dem ölbildenden Gase, welches sich nicht condensiren läßt, kein Zwischenglied gibt.

Um wenigstens vergleichungsweise eine Vorstellung von der Zusammensetzung der flüchtigen Oele zu bekommen, die bei der Destillation der condensirten Flüssigkeit in den Oelgas-Reservoirs, bei verschiedenen Temperaturen, überdestillirten, stellte Faraday Verbrennungs-Versuche auf die Weise an, daß er sie in Dampfgestalt über glühendes Kupferoxyd leitete und die erhaltenen Quantitäten von Kohlensäuregas und Wasser verglich. Da diese Oele nicht als besondere Verbindungen betrachtet werden konnten, sondern ein jedes ein Gemenge von wenigstens zwei, vielleicht noch mehreren sein mußte, so können diese Resultate in keinem Verhältniß zu den bestimmten Proportionen stehen, aber sie zeigen wenigstens

Grenzen, zwischen welchen die Verbindungen
den. Folgende Aufstellung gibt das Verhält-
niß:

Kochpunkt.	Gewicht des Wasserstoffs.	Gewicht des Kohlenstoffs.
+60°	1	7,58
65,5	1	8,38
71,0	1	7,90
80,0	1	8,25
87,8	1	8,76
93,3	1	9,17
98,9	1	8,91
104,4	1	8,46.

Die Anwendbarkeit dieser flüchtigen Oele
von Bedeutung werden. Es ist klar, daß
nämlich sie zur leuchtenden Kraft des nicht
comprimierten Gases beitragen, und daß ihre Ab-
gang aus dem comprimierten ein Verlust ist.
worin man ein Licht bis zur Verzehrung
Sauerstoffs brennen liefs, und in welcher man
eine Portion des weniger flüchtigen Oeles
empfen liefs, brennt dann klar und leuchtend,
man sie aus einer weiten Oeffnung ausströ-
läßt und da entzündet. Kohlenwasserstoff-
(H^4C), welches mit blauer, nicht leuchten-
der Flamme brennt, gibt sogleich eine leuchtende
Flamme, wenn es mit diesem Oele in Berührung
kommt. Es ist also bei der Untersuchung dieser
von Wichtigkeit, bestimmen zu können,
viel condensirbares Gas sie enthalten. Diefs
läßt sich am leichtesten mit Schwefelsäure. Sie
bildet wohl auch ölbildendes Gas, von dem
nach Faraday, bis 7 Mal ihr Volum auf-
nehmen kann, aber diefs geht langsam, und wenn

Elementes zu ähnlichen, ölartigen Zusammensetzungen verbinden können, z. B., wenn sich 10 Atome Kohlenstoff mit 19, 20 und 21 Atomen Wasserstoff verbinden können, so haben wir da 3 Verbindungen, welche, wenn sie alle flüchtig und ihre Gase wägbare sind, möglicherweise von dem ursprünglichen Volum der Elemente nach einem ungleichen Verhältnisse condensirt sein können; das Gas der einen kann $\frac{1}{2}$, 2, 3 Mal so schwer sein, als das des anderen, und sie werden, da der procentische Unterschied in ihrem Wasserstoffgehalt so geringe ist, uns bei der Analyse in gleichen Proportionen zusammengesetzt scheinen, aber in einer ungleichen Anzahl von einfachen Atomen in jedem zusammengesetzten Atome. — Man könnte dabei die Frage thun, ob ein, aus so vielen einfachen Atomen zusammengesetzter Körper wirklich gasförmig werden könne; denn entweder wird sein Gas äußerst schwer werden, oder es stoßen sich die zusammengesetzten Atome in sehr großen Abständen von einander ab und werden dadurch um so dünner. Das Atom der Essigsäure enthält 13; das der Bernsteinsäure 16, und das der Benzoësäure 30 einfache Atome, woraus man sieht, daß die Menge von einfachen Atomen in den von mir vermuthungsweise angeführten Verbindungen, diese nicht an Zahl übersteigt, und daß folglich ihre Flüchtigkeit kein Beweis gegen eine solche größere Anzahl von einfachen Atomen in den Atomen dieser flüchtigen Oele sein kann. Aber dieß mag sich verhalten, wie es will, so verdienen die Faraday'schen Resultate immer große Aufmerksamkeit.

anderbaren Umstandes, daß bei Gay-Lussac und Liebig's Versuchen die Knallsäure
 gaben dieselben analytischen Resultate wie
 Cyansäure bei Wöhler's Versuchen gege-
 be. Liebig *) hat diesen Umstand da-
 zu erklären gesucht, daß sich Wöhler
 bei Analyse des cyansauren Silbers geirrt
 müsse, welche Liebig wiederholte und an-
 wie Wöhler fand. Er fand darin nämlich
 bis 71,05 pC. Silberoxyd, was mit einer
 Zusammensetzung der Cyansäure über-
 eint, daß sie aus 3 At. Cyan und 2 At.
 stoff besteht, und sich mit einer Quantität
 oxyd verbindet, deren Sauerstoffmenge der
 Säure gleich ist; in Folge dessen er dieselbe
 te Säure nennt. Er bemerkt außerdem,
 cyansaures Silber nicht vollkommen von Sal-
 zsäure aufgelöst werde und Cyansilber zurück-
 — Wöhler **) hat diese Angaben nicht
 acht gelassen. Er zeigte, daß cyansaures
 in reinem Zustande vollkommen von Sal-
 zsäure aufgelöst werde, daß ein unauflöslicher
 stand eine Einmischung von Cyansilber an-
 und daß man diese Einmischung immer
 , wenn man sich zur Fällung des Silber-
 der spirituellen Auflösung bedient, die man
 der Bereitung des cyansauren Kali's erhält,
 the Cyankalium enthält. Deshalb muß man
 cyansaure Kali vor der Fällung sorgfältig rei-
 , was Liebig bei seinen Versuchen außer
 gelassen zu haben scheint, weil er nichts
 anführt. Bei drei analytischen Versuchen,

und Wöh-
 ler's Ver-
 suche.

welche Wöhler *a*) durch Glühen, *b*) mit Salzsäuregas, und *c*) mit flüssiger Salzsäure anstellte, erhielt, er 77,35, 77,5 und 77,05 p C. Silberoxyd, was vollkommen mit seinen früheren Analysen sowohl von diesem Salze, als vom cyansauren Kali und cyansauren Blei übereinstimmt, woraus er schließt, daß der Name Cyansäure nicht mit dem von cyanichter Säure vertauscht werden könne. — Da Wöhler's Versuche in dieser Hinsicht alle Forderungen der Zuverlässigkeit erfüllt zu haben scheinen, so muß man wohl mit Recht eine Einmischung einer fremden Substanz in Liebig's cyansaurem Silber annehmen. — Liebig's Abhandlung fehlt es übrigens nicht an Interesse. Seine Methode, das Kalisalz zu erhalten, ist folgende: 1 Th. krystallisirtes (folglich wasserhaltiges) Cyaneisenkalium wird genau mit $1\frac{1}{2}$ bis 2 Th. sehr fein geriebenem Braunstein vermischt und auf einer unverbrennlichen Unterlage zu einem Kegel aufgehäuft; die Spitze wird dann mit einem Stück Schwamm angezündet, worauf die Masse zu glimmen fortfährt, bis daß Alles in eine hellbraune, zusammengebackene Masse verwandelt ist. Inwendig ist sie grünlich. — Die Cyansäure erhielt er in freier Gestalt, als er Schwefelwasserstoffgas in mit Wasser angemachtes cyansaures Silber leitete, und damit aufhörte, ehe noch alles Salz zersetzt war. Ueberschreitet man diesen Punkt, so wird die Säure vom Schwefelwasserstoff zersetzt. Er erhielt sie auch beim gelinden Erhitzen von wohl getrocknetem cyansauren Silber, wobei sich die Säure gasförmig abschied und von Wasser aufgenommen wurde. Diese Flüssigkeit röthet Lackmuspapier, schmeckt bestimmt sauer, und hat den eigenthümlichen,

dringenden, sauren Geruch, welcher sich im-
bei Zersetzung eines cyansauren Salzes durch
stärkere Säure entwickelt. Die damit gebil-
Salze verhielten sich wie die auf dem an-
Wege erhaltenen. Liebig *) fand ferner,
bei der Zersetzung von knallsaurem Silber
Schwefelwasserstoffgas, eine eigene Säure er-
werde (vergl. Jahresbericht 1826. p. 94.),
die die Eigenschaft hat, Eisenoxydsalze roth
zu färben, ohne Schwefelblausäure zu sein, deren
Theile sie enthält, verbunden mit mehr
Wasserstoff und mit Sauerstoff. Als Liebig
Schwefelbaryum, welches durch Reduction von
Cyanpath mit Kohle erhalten war, im Kochen
knallsaurem Silber zersetzte und die Flüssig-
keit abfiltrirte, erhielt er eine gelbe alkalische Flüs-
sigkeit, die beim Abdampfen ein gelbes Salz lie-
ß, welches bei $+100^{\circ}$ eine Art von Verpuf-
fung ohne Feuer zeigte und dabei grau wurde.
Er zog dann Schwefelcyanbaryum aus und
ließ kohlensaure Baryterde. Liebig ä-
ußerte die Vermuthung, dieses Salz bestehe viel-
leicht aus 2 Atomen Cyan, 1 Atom Schwefel und
1 Atom Sauerstoff, was mit der im vorigen Jah-
resbericht p. 94. angeführten Correction eigent-
lich 4 Atome Cyan auf 1 Atom Schwefel und
1 Atom Sauerstoff ist, und folglich eine Verbin-
dung von 1 Atom Cyansäure und 1 Atom eines
Schwefelcyans, mit halb so viel Schwefel als im
gewöhnlichen, wäre; aber diese Versuche sind
weniger als überzeugend, und man darf
nicht annehmen, daß Liebig, der in Gesellschaft mit
Berzelius diese Verbindungen entdeckte, den-

selben die Aufmerksamkeit und die Zeit schenke, welche zur vollständigen Ausmittehung dieser vielleicht verwickelten Materie erforderlich sind.

Analyse der
Xanthogen-
säure.

Im Jahresb. 1824. p. 80. führte ich Zeise's merkwürdige Entdeckung einer, von ihm Xanthogen genannten Verbindung an, welche sich beim Vermischen von Schwefelkohlenstoff mit einer Auflösung von Kalihydrat in Alkohol bildet. Einige der daselbst angeführten Versuche schienen Veranlassung zu geben, diesen Körper, wegen seiner Eigenschaft, sich mit Salzbasen zu verbinden, mit dem Cyan oder Schwefelcyan zu vergleichen, d. h. als einen salzbildenden Körper zu betrachten, der Sauerstoff nicht zum Bestandtheil hat. Zeise *) hat nun eine Analyse von dieser Säure und ihrer Kali-Verbindung mitgetheilt, zu Folge welcher diese Säure bestände aus 2 Atomen Schwefelkohlenstoff, chemisch verbunden mit 1 Atom Alkohol, und das Kalisalz aus 1 Atom Kali mit 2 Atomen Säure, und beide wären demnach folgendermaßen zusammengesetzt.

Die Xanthogensäure aus:

Schwefel	64,72
Kohlenstoff	24,24
Wasserstoff	3,00
Sauerstoff	8,04
	<hr/> 100,00

Das xanthogensaure Kali aus:

Kali	{	Kalium	26,725	}	32,28
		Sauerstoff	5,455		
Säure	{	Schwefel	43,893	}	67,72
		Kohlenstoff	16,437		
		Wasserstoff	2,035		
		Sauerstoff	5,455		

*) Schweigger's Journal N. R. XIII, p. 160.

Wenn der Alkohol $= \text{H}^6 \text{C}^2 \text{O}$ ist, so ist die Formel der Xanthogensäure $= \text{H}^6 \text{C}^4 \text{S}^4 \text{O}$.

Ich halte mich indessen nicht für überzeugt, daß dieß die richtige Zusammensetzung ist; denn die von Zeise angeführten analytischen Versuche weichen davon mehr ab, als man bloßen Beobachtungsfehlern zuschreiben könnte, zumal da die Methoden richtig gewählt, gut ausgeführt, und die Resultate ehrlich angegeben sind. 100 Th. wasserfreies xanthogensaures Kali hätten in einem Versuche 45,82, und in einem anderen 47 Th. Chlorkalium, 29,4 bis 29,73 pC. Kali entsprechend, gegeben, so wie 41,73 pC. Schwefel in dem Versuche, wobei am wenigsten, Verlust statt gefunden zu haben scheint. Alle diese Zahlen entfernen sich um mehr als 2 pC. von der oben angegebenen berechneten Zahl. Die Menge des Kohlenstoffs war in einem Versuche 16,2, und in einem anderen 17,4. Die Mengen des Sauerstoffs und Wasserstoffs sind beide nicht bestimmt, sondern nur nach der Hypothese aufgeführt, daß die Verbindung aus Alkohol und Schwefelkohlenstoff bestehe, für welche Zeise noch eine anderweitige Stütze darin suchte, daß sich bei der Bereitung des xanthogensauren Kali's keine andere Materie zugleich bilde. Wenn sich aber nur Kohlensäure und Wasser, oder eines von beiden auf Kosten der Bestandtheile des Alkohols bilden, so ist auch letzteres ohne alle Beweiskraft.

Die Leichtigkeit, womit man bei vielen chemisch-analytischen Versuchen sich des Wasserstoffgases zur Reduction der Metalloxyde bedient, veranlaßte H. Rose *), zu versuchen, in welchem

*Metalle im Allgemeinen.
Schwefelmetalle mit Wasserstoffgas.*

*) Poggendorff's Annalen IV. p. 109.

Grade Wasserstoffgas eine solche reducirende Wirkung auf Schwefelmetalle und einige andere der Metall-Verbindungen äussere. Er fand, daß Schwefelantimon, Schwefelwismuth und Schwefelsilber leicht und vollständig reducirt werden, wenn man sie in einem Strom von Wasserstoffgas erhitzt; Schwefelzinn dagegen nur partiell; Schwefelblei, Schwefelkupfer, Schwefelnickel und Schwefelzink werden nicht verändert, und Schwefeleisen auf höheren Schwefelungsstufen wird auf die niedrigere reducirt. Hinsichtlich der relativen Leichtigkeit, womit Sauerstoff, Chlor, Jod und Schwefel, mit Hülfe vom Wasserstoffgas, von den Metallen getrennt werden, fand er, daß wenn Kupferoxyd mit der äussersten Leichtigkeit reducirt wird, Chlorkupfer sich schwer reducirt, aber vollständig, Jodkupfer unvollständig und Schwefelkupfer gar nicht. Selbst Phosphorkupfer wird vom Wasserstoffgase nur auf eine niedrigere Stufe reducirt, während sich das Gas in selbst entzündliches Phosphorwasserstoffgas verwandelt.

Neue Methode Schwefelmetalle zu bilden.

Ich habe gefunden, daß man Schwefelmetalle, die sich nur schwierig auf die gewöhnliche Weise hervorbringen lassen, mit grosser Leichtigkeit erhält, wenn man das Oxyd des Metalles mit Hepar oder mit kohlensaurem Kali und Schwefel vermischt, hierauf gelinde bis zur Bildung von Hepar erhitzt, und die Masse dann in einem Porzellan- oder einem hessischen Tiegel, vor dem Zutritt der Luft wohl verwahrt, der Weissglühhitze aussetzt. Die gemeinschaftliche Einwirkung des Kaliums und Schwefels auf den Sauerstoff des Metalloxydes, um schwefelsaures Kali zu bilden, und des Metalles auf den Ueberschuß von Schwefel in der Hepar, begünstigt die Vertau-

g des Sauerstoffs gegen Schwefel. Man er-
 auf diese Art mit der größten Leichtigkeit
 Melchrom, Schwefelcerium, und um so viel
 die Sulphureta der leichter reducirbaren
 e. Bei Auflösung der Hepar in Wasser
 das Schwefelmetall gewöhnlich in glänzen-
 krystallinischen Theilchen zurück.

Bekanntlich haben Schwefel-Baryum, -Stron- Im Dunkeln
 und -Calcium die Eigenschaft, einige Zeit leuchtende
 im Dunkeln zu leuchten, nachdem sie eine Schwefelme-
 Zeit lang dem Tageslichte, oder dem Lichte talle.
 electrischen Funkens, oder eines starken
 ausgesetzt waren; von der Art sind der bo-
 the und Cantons-Phosphor. Osann *) hat
 , daß diese phosphorescirende Eigenschaft
 Zusatz eines electronegativen Schwefelme-
 bedeutend erhöht werden könne. Als er
 te Ansterschalen mit Schwefelantimon oder
 algar bestreute, und sie so in einem Lotir-
 zegel eine Stunde lang glühte, erhielt er so-
 te artificielle Phosphore, von denen der an-
 haltige mit einem hellgrünen, und der arse-
 nige mit einem blauen, dem des verbrennen-
 schwefels ähnlichen Lichte leuchtete. Bei
 mäßigung der leuchtenden Kraft dieser Phos-
 mit der von Schwefelbaryum (bononischem
 orus) fand er, daß sie dieses bei wei-
 Stärke des Lichtes, und noch mehr in der
 des Leuchtens übertrafen; wenn Schwefel-
 aus natürlichem Schwerspath in 4 Minu-
 leuchten aufhörte, erhielt sich das aus künst-
 34, das antimonhaltige 149 Minuten lang,
 das mit Realgar bereitete fuhr noch länger

als eine Stunde nach dem Bestrahlen mit demselben Glanze fort. Sowohl das antimonhaltige als das arsenikhaltige wurden durch die Lichtflamme leuchtend, wiewohl nur schwach. Durch Rothglühen wurde keines leuchtend. Durch weißglühendes Eisen entstand ein schwaches Licht. Durch den electrischen Funken, der dicht über dieselben geleitet wurde, wurden sie eben so leuchtend, wie durch das Tageslicht. Licht, welches durch gefärbtes Glas auf dieselben fiel, erregte nur schwächeres Leuchten, ohne daß aber die eigene Farbe des Glases dabei einen Einfluß auf die Farbe des Lichtes vom Phosphor äufserte. Im ersten Augenblick, als sie in's Dunkele gebracht wurden, leuchteten sie mit einem starken und, wie angeführt, gefärbtem Lichte. Dieses verschwand dann und hinterließ einen wenig farbigen, lange anhaltenden Schein, und nachdem auch dieser verschwunden war, leuchteten sie von Neuem, wenn sie wieder bis zu $+100^{\circ}$ erwärmt wurden.

Kalium.
Erscheinungen bei seiner Darstellung.

Im Jahresber. 1825. p. 125. führte ich die von Brunner erfundene vortheilhafte Darstellungsweise des Kaliums, durch Glühen von kohlensaurem Kali mit Kohle, so wie auch die dabei statt findenden üblen Umstände an, die durch die Verstopfung der Röhre durch eine sich bildende pyrophorische, kaliumhaltige Masse, die mit dem Kalium überdestillirt, bewirkt werden. Wöhler*) hat gezeigt, daß man der Verstopfung der Röhre, welche das reducirte aus der Retorte in die Vorlage leitet, dadurch zuvorkommen kann, daß man diese Röhre, so weit als möglich, bis zu ihrer Einmündung

*) Poggendorff's Annalen IV. p. 474. u. 23.

dung in die Vorlage glühend erhält, was sich
 lösen läßt, wenn man die vordere Wand des
 aus einem eingesetzten Stück eines großen
 Spittiegels macht, in welches man ein Loch
 Durchgange der Röhre gebohrt hat, die
 sich jenseits dieser Wand in die Vorlage geht.
 Die bei dieser Operation sich zugleich mit
 Kalium verflüchtigenden Materien sind von
 Leopold Gmelin näher untersucht worden *).
 ammelt man die Destillationsproducte auf, ohne
 in Steinöl gehen zu lassen, indem man sie
 erst in eine Vorlage von Kupfer, und von da,
 nicht condensirt wird, in einen Recipienten
 Glas leitet, so findet man, daß ein nebeli-
 Gas übergeht, aus welchem sich eine graue,
 serige Materie absetzt. Diese ist eigentlich
 was die Verstopfung bewirkt, und sie wird
 Gase, in Gestalt von Rauch, mechanisch mit-
 geführt. An der Luft entzündet sie sich, zu-
 bei Gegenwart von Feuchtigkeit; zieht sie aber
 sam Feuchtigkeit an, so entzündet sie sich
 t, wird sogar krystallinisch, und färbt sich grün
 stellenweise roth. In der Kupfervorlage sam-
 t sich viel mehr davon an. Wird diese Masse
 sehr wenig Wasser übergossen, so löst sie
 darin zu einer braunen Flüssigkeit auf, die
 cochenillerothen, in Wasser unauflöslichen
 zurückläßt, auf den ich weiter unten zurück-
 me. Die braune Flüssigkeit enthält kohlen-
 ses Kali, und gibt, auf einem flachen Gefäße
 freiwilligen Verdunstung überlassen, nach eini-
 Zeit orangegelbe, prismatische Krystalle. Die
 terlange enthält, mit kohlensaurem Kali, eine

*) A. u. O. IV. p. 31.

braune, noch nicht untersuchte Materie. Diese orangegelben Krystalle können durch Auflösen und Umkrystallisiren rein erhalten werden. Sie enthalten eine mit Kali verbundene eigenthümliche **Krokonsäure**. Säure, welche Gmelin *Krokonsäure* nennt (vom griechischen Namen für Saffran). Man erhält sie aus dem Salze auf die Art, daß man es, gepulvert, mit wasserfreiem Alkohol übergießt, worin es unauflöslich ist, dem Alkohol Schwefelsäure, aber weniger als zur vollständigen Zersetzung des Salzes nöthig ist, zusetzt, und dieses Gemische digerirt, was man einige Stunden lang, unter öfterem Umschütteln, fortsetzt. Sobald ein Tropfen der Alkohol-Auflösung nicht mehr Barytauflösung trübt, dampft man die hellgelbe Flüssigkeit im Wasserbade zur Trockne ab. Die Säure bleibt dann in Gestalt einer citrongelben, pulverigen, undurchsichtigen Materie zurück. Sie kann wieder in Wasser aufgelöst werden, woraus sie bei freiwilliger Abdampfung in pomeranzengelben, theils körnigen, theils nadelförmigen Krystallen erhalten wird, die sich bei der Wärme des kochenden Wassers nicht verändern. Diese Säure schmeckt sauer, zugleich aber zusammenziehend, wie die Eisensalze, und röthet stark das Lackmuspapier. Sie ist ohne Geruch. Unter dem Zutritt der Luft erhitzt, wird sie zerstört, mit Hinterlassung von Kohle, die zuletzt ohne Rückstand verbrennt. — Die Versuche, diese Säure aus krokonsaurem Blei mittelst Schwefelsäure zu erhalten, mißglückten, weil das Bleisalz nicht ordentlich von Schwefelsäure zersetzt wird; und als das Bleisalz, statt dessen, mit Schwefelwasserstoff behandelt wurde, zersetzte es sich zwar, aber die so erhaltene Säure zeigte mehrere bestimmte Verschiedenheiten, die

zeigen schienen, daß sie sich mit Schwefel- oder Schwefelwasserstoff verbunden habe, und also eine ganz andere Verbindung war. Die Versuche, dieselbe mit Salzsäure aus krokonsaurem Silber zu erhalten, mißglückten dadurch, daß letzteres mit krokonsaurem Kali ein Doppelsalz zu bilden schien, dessen Kali sich dann der abgeschiedenen Säure beifügt. Von den Salzen dieser Säure hat Gmelin vorzüglich das Kalisalz untersucht.

Krokonsaures Kali schießt in pomeranzenrothen, dünnen, durchsichtigen Nadeln an, die rhombische Prismen bilden, entstanden durch Ababspaltung der scharfen Kanten eines rhombischen Krystalls (mit Winkeln von ungefähr 106° und 74°). Die Auflösung ist vollkommen neutral in Geschmack und Reaction auf Pflanzenfarben; es gleicht ähnlich dem Salpeter und ist ohne allen Geruch, wenn ihm nicht Steinöl anhängt. Es enthält zwischen 14,8 und 15,75 pC. Krystallwasser, das es bei gelindem Erhitzen verliert, indem die Krystalle von Farbe blässer und ihre Flächen glatter werden. In Wasser nehmen sie, bevor sie sich auflösen, wieder das Krystallwasser auf. Wird dieses Salz nach dem Verwittern in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre allmählig gelinde erhitzt, so entsteht, noch lange ehe die äußere Temperatur zum Glühen gekommen ist, eine lebhaft leuchtende Feuer-Erscheinung, welche die Krystalle von dem einen Ende derselben bis zum anderen fortführt. Sie ist von einer Gas-Entwicklung begleitet, die mit dem Feuer aufhört, worauf das Salz, schwarz wie Kohle, zurückbleibt. Es ist verwandelt in ein mechanisches Gemenge von kohlen-saurem Kali mit Kohle verwandelt. Das entwickelte Gas scheint 0,6 von seinem Volum Koh-

lensäure zu enthalten. Das übrige ist Kohlenoxydgas, gemengt vielleicht mit Kohlenwasserstoffgas. — Die dabei entwickelte Kohlensäure betrug bei Gmelin's Versuch $14\frac{2}{3}$ pC. vom Gewichte des Salzes, und das Kohlenoxydgas 4,5 pC., während das Kali von ersterer $17\frac{1}{3}$ pC. zurück behielt. Nimmt man an, die erhaltenen 4,5 pC. Kohlenoxydgas seien bei dem Glühen aus Kohlensäure entstanden, indem sie von der im Salze zurückbleibenden Kohle aufnahm, so entsprechen sie 3,53 pC. Kohlensäure, was, zu 14,66 addirt, 18,19 gibt; wonach es also den Anschein hat, als gehe bei dieser Zersetzung eben so viel Kohlensäure weg, als das Salz zurück behält. Nach Gmelin's Versuchen blieb, mit dem kohlensau-
 - ren Kali gemengt, gerade $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Kohle zurück, als in diesen Portionen Kohlensäure enthalten ist, wodurch also die relative Anzahl der Atome von Kohlenstoff und Sauerstoff in der zerstörten Säure $= 10 \text{ C} : 8 \text{ O}$ oder $= 5 \text{ C} : 4 \text{ O}$ wird. — Dieses Salz ist in Spiritus schwer auflöslich und in wasserfreiem Alkohol unauflöslich; Salpetersäure entfärbt es mit einer raschen Gasentwicklung, indem sie die Krokonsäure zerstört und eine andere Verbindung erzeugt, deren Eigenschaften und Zusammensetzung eine nähere Untersuchung verdienen. Chlor wirkt nicht auf das trockene Salz, scheint aber in dem aufgelösten dieselbe Verbindung wie die Salpetersäure hervorzubringen. Jod wirkt nicht bemerkenswerth darauf. Die Krokonsäure scheint, durch doppelte Zersetzung, unauflösliche gelbe Verbindungen zu geben, mit Baryt, Kalk, Zinnoxidul, Bleioxyd, Quecksilberoxydul, Wisnuthoxyd, Antimonoxyd und Silberoxyd. Kupferoxyd gibt erst nach eini-

Zeit, pomeranzengelbe, durchsichtige, krystal-
 lische Körner, die beim Erhitzen auf Platin-
 gelinde verpuffen. Eisenoxydulsalze werden,
 gefällt zu werden, durch krokonsaures Kali
 und Oxydsalze fast schwarz gefärbt. Salze
 Talkerde, Thonerde, Chromoxydul, Uran-
 oxydul, Manganoxydul, Kobaltoxyd, Nickeloxyd und
 Zinkoxyd werden nicht dadurch gefällt. Gold-
 salz setzt metallisches Gold ab, was beim Er-
 hitzen des Gemisches zunimmt.

Zur Bestimmung der Zusammensetzung und
 Sättigungscapacität dieser Säure, wurde das Salz
 Kupferoxyd geglüht. Ein anderer Theil wurde
 mit Schwefelsäure zersetzt. Obgleich Gmelin
 in diesen Versuchen gar nicht angemittelt hat,
 ob die Verbindung Wasserstoff enthält oder nicht,
 glaubt er doch, daß sie als wesentlicher Be-
 standtheil ein Atom Wasserstoff auf jedes Atom
 Kohlenstoff enthalte, und daß die Zusammensetzung der
 Säure HC^5O^4 , woraus folglich die Zusam-
 mensetzung des Kalisalzes wird $= \text{K} + 2\text{HC}^5\text{O}^4$.
 besteht dann in 100 Theilen aus:

	berechnet	gefunden
.....	36,91	36,74
..... Kohlenstoff	23,61	23,63
..... Wasserstoff	0,39	—
..... Sauerstoff	25,02	25,54
..... Kalium	14,07	14,81
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,71

Natürlicherweise ist dieser Wasserstoffgehalt
 geringe, daß er durch Versuche schwer aus-
 zuweisen ist; aber so lange seine Gegenwart nicht
 auf diese Art gefunden ist, bleibt es ganz unaus-
 gemacht, ob die Formel der Säure HC^5O^4 oder
 C^5O^4 ist.

Die cochenillerothe Materie, welche bei Auflösung der grauen Masse in Wasser zurückbleibt, ist in Wasser schwer auflöslich, und leicht auflöslich in Alkalien. Unter fortgesetzter Berührung mit der Luft verwandelt sie sich in krokonsaures Kali; sie scheint aber, schon vor diesem, Kali mit einem anderen zusammengesetzten electronegativen Körper verbunden zu enthalten, welcher die Erd- und Metall-Salze mit anderer Farbe und anderen Verhältnissen wie die Krokonsäure fällt. Er ist nicht weiter untersucht worden. Der Verlauf dieser Darstellungsweise des Kaliums verdient eine weitere Entwicklung, und in Gmelin's Abhandlung darüber findet man eine Menge Veranlassungen zu Untersuchungen, die schon im Voraus interessante Resultate versprechen. Der Uebergang, auf welchem die unorganische Materie, bei Behandlung dieser Producte mit Wasser, zu Verbindungen steht, die nach Art der organischen Natur zusammengesetzt sind, ist so höchst merkwürdig, daß dieser Gegenstand mit Eifer verfolgt zu werden verdient, und wir dürfen hoffen, daß der ausgezeichnete Chemiker, welcher diese Untersuchung begonnen hat, sie nicht auf dem Punkte lassen wird, auf dem sie nun ist.

Aluminium.

Die Reduction von Aluminium, die Davy mit so zweifelhaftem Erfolge versuchte, und die mir bei meinen Versuchen nie glücken wollte, hat Oersted durch Anwendung einer sehr glücklichen Idee ausgeführt *). Er vermischt geglähte und reine Thonerde sehr genau mit Kohlenpulver, legt dieses Gemenge in eine Röhre von Porzellan, die zum Glühen gebracht wird, und leitet

*) Oversigt over det K. Danske Videnskab. Selskabs forhandlingar etc. fra 31 Mai 1824 til 31 Mai 1825. p. 15.

in trocknes Chlorgas hindurch. Die Kohle reduziert dann die Thonerde, und es entsteht Chloraluminium und Kohlenoxydgas (vielleicht auch Kohlenoxyd oder Phosgen), die sich verflüchtigen; das Chloraluminium condensirt sich in der Vorlage, und das Gas wird abgeleitet. Das Chloraluminium ist weich, aber dessen ungeachtet krystallinisch, kocht bei einer, den Kochpunkt des Wassers etwas übersteigenden Temperatur, zieht leicht Feuchtigkeit an und erhitzt sich mit Wasser. Wird es mit einem concentrirten Amalgam von Kalium vermischt und schnell erhitzt, so zerfällt es, man erhält Chlorkalium, und das Aluminium verbindet sich mit dem Quecksilber. Dieses neue Amalgam oxydirt sich an der Luft sehr schnell und gibt, im luftleeren Raume zerlegt, einen zurückbleibenden Metallklumpen, der Farbe und Glanz dem Zinn ähnlich. Außerhalb fand Oersted mehrere merkwürdige Verhältnisse sowohl bei dem Metalle, als bei jenem Amalgam, die er sich aber, nach einer ausführlichen Untersuchung, zukünftig mitzutheilen vorzusetzen hat *).

Als Oersted **) auf gleiche Weise Kiesel- mit Kohle und Chlorgas behandelte, erhielt er

Kiesel***)

Ich habe gefunden, daß sich das Chloraluminium auf diese Weise schon bei einer ganz niedrigen Temperatur erhalten läßt. Man erhält es ganz leicht, wenn man eine Gemenge von Thonerde und Kohlenpulver in einer in der Mitte zur Kugel ausgeblasenen Glasröhre über einer argand'schen Spirituslampe erhitzt, während Chlorgas darüber streicht.

W.

A. z. O. p. 16.

Kiesel nennt Berzelius das im lateinischen *Silicium* benannte Radical der Kieselerde (S. d. Lehrb. d. Chemie Bd. I. p. 317. 1825.).

W.

Chlorkiesel, welcher überdestillirte (vergl. Jahresbericht 1825. p. 91.). Nach von Köster angestellten Versuchen hat der Chlorkiesel 1,5 spec. Gewicht und kocht bei $+50^{\circ}$. Oersted hoffte, durch Behandlung desselben mit Kaliumamalgam, Kieselamalgam und Kiesel in Gestalt eines glänzenden Metalles zu erhalten, aber das Kaliumamalgam war ohne Wirkung darauf. Schon bei meinen Versuchen über den Chlorkiesel *) fand ich, daß diese Flüssigkeit über Kalium abdestillirt werden konnte, ohne daß dieses verändert wurde, daß aber das Kalium, im Chlorkieseldampf erhitzt, sich entzündete und Kieselkalium und Chlorkalium gab.

Selen.

Das Selen scheint immer leichter zu bekommen zu sein. Schon wird es von Trommsdorff in Erfurth **) und von Batka in Prag ***) zum Verkauf angeboten. Stromeyer hat, mit Schwefelselen, in vulkanischem Salmiak Selen-säure, aber nur 0,0005 vom Gewicht desselben, und ungewiß ob frei oder an Ammoniak gebunden, gefunden †). Brandes fand es in den vulkanischen Producten von dem neuen Vulkan auf Lanzerotte ††). Pleischl erhielt durch Sublimation das Selen in Krystallen, die denen des Schwefels ähnlich sein sollen †††). Ohne die Richtigkeit dieser Angabe bestreiten zu wollen,

*) K. Vet. Acad. Handl. 1824. p. 58. (Poggend. Annal. B. II. p. 210.).

**) Kastner's Archiv. IV. p. 345.

***) Buchner's Repertorium. XXII. p. 438.

†) Kastner's Archiv IV. p. 338.

††) A. a. O. IV. p. 342.

†††) Schweigger's Journal N. R. XV. 228.

Ich doch bemerken, daß auch ich bei meinen
 Versuchen Selen bei der Sublimation kry-
 stallisirt erhiebt, aber dieß war Selenquecksilber.
 Ich habe in meiner Abhandlung über das Selen
 bemerkt, daß wenn man sich auch mit Vortheil
 schweflichten Säure und ihrer Salze zur Aus-
 waschung des Selen bedienen kann, wenn dieses
 ist, sie doch als Reinigungsmittel nichts tauge,
 weil sie, mit dem Selen, mehrere Metalle, und
 endlich Quecksilber, ausfällt. Ich sehe, daß
 Wiener Chemiker eine Methode angegeben
 von der er versichert, daß sie die von
 beschriebenen sowohl an Leichtigkeit als an
 ständiger Reinheit des Productes übertreffe.
 Die Methode besteht in einer Abkürzung der
 oben angegebenen, wodurch Arsenik, Zinn und
 Quecksilber mit dem Selen verbunden bleiben.
 Mitschlich's Bemerkung, daß das von ihm für
 gereinigte Selen Glühhitze vertrag, ohne sich
 zu verflüchtigen, muß natürlich denselben Grund
 haben. Auch muß darin die Ursache der Ent-
 wicklung von Selenwasserstoff gesucht werden,
 in dem das mit schweflichtsaurem Kali gefällte Se-
 len geschmolzen wird, denn reines Selen kann
 Wasser nicht zersetzen. Ich muß daher die-
 jenigen, welche sich mit der Ausscheidung von
 Selen beschäftigen, erinnern, daß schweflichte
 Säure und ihre Salze nicht als Reinigungsmittel
 dienen können, sondern daß man besser thut,
 hierzu das selensaure Kali mit Salmiak zu er-
 setzen; aber hierdurch hat man eine Einmischung
 von Arsenik zu befürchten, und im Allgemeinen,
 solange man das Selen aus dem Schlamm von
 Schwefelsäurefabriken auszuziehen hat, glaube ich
 nicht, daß man, wenn man ein reines Präparat

erhalten will, eine von den Vorsichtsmafsregeln verabsäumen darf, welche ich angegeben habe. Dafs die Methode bei Zersetzung selenhaltiger Mineralien ganz anders wird, versteht sich von selbst *).

Arsenik.
Entdeckung
bei medico-
legalen Un-
tersuchungen.

Im Lehrbuche der Chemie führte ich, bei Beschreibung der Rose'schen Methode, das Arsenik zu entdecken, an, dafs wenn die Auflösung von arsenichter Säure in Salpetersäure, statt genau nach der Rose'schen Vorschrift behandelt zu werden, mit kaustischem Alkali gesättigt wird, Kalkwasser daraus die arsenichte Säure nicht niederschlage, weil der Niederschlag vom Alkali in

*) Herr Nitzsche bediente sich zur Gewinnung des Selen des Selenbleies vom Harz, welches er mit Salpetersäure oxydirte, und die trockene Masse dann in einer Retorte erhitzte, wobei er einen grossen Theil des Selen als sublimirte Selenensäure erhielt. Ich bemerkte bei Anwendung dieser Methode, dafs sich bei Behandlung des Selenbleies mit Salpetersäure das Selen auf ähnliche Weise wie der Schwefel verhält, dafs sich nämlich anfangs das Blei allein oxydirt, während sich das Selen in dicken, aufgequollenen, schwarzbraunen Flocken abscheidet. Ich benutzte daher diesen Umstand zur einfachsten Gewinnung des Selen, indem ich das so abgeschiedene Selen mit heifsem Wasser vom salpetersauren Blei befreite, trocknete und dann destillirte, um es von noch beigemengtem, unzersetztem Selenblei zu trennen, was sehr gut gelang. Man mufs eine etwas concentrirte Salpetersäure anwenden. Allerdings wird etwas Selen in Säure verwandelt, die man durch Abdampfung der salpetersauren Bleiauflösung und Wiederauflösen als unauflösliches selensaures Blei erhält. — Enthielt das Selenblei Quecksilber, was man ihm wohl schwerlich ansehen kann, so wird das Selen quecksilberhaltig, und beim Destilliren werden dann die Tropfen gewöhnlich krystallinisch. W.

Anflösung zurückgehalten werde. Diese Ansicht ist indessen in so ferne fehlerhaft, als sie für kaustisches Ammoniak gilt; ich hatte nämlich bei einer medico - legalen Untersuchung gefunden, daß wenn die Säure in einer arsenikhaltigen Flüssigkeit mit Ammoniak gesättigt wird, mit Wasser kein Niederschlag entstehe, und da bei einer neuen Auflage des Lehrbuches der ich diese Erfahrung aus dem Gedächtnisse entlehnte, so wurde sie mehr generalisirt als sie

Schweigger *) hat die Unrichtigkeit dieser Angabe bemerkt, und Gieseke hat gezeigt, daß meine Angabe nur bei Sättigung mit kaustischem Ammoniak sich bestätige, daß es aber nicht das Auflösungs-Vermögen des Ammoniac sei, welches das Niederschlagen verhindert, sondern das des Ammoniaksalzes. Er hat dargelegt, daß schwefelsaures, salpetersaures, salzsaures und essigsaures Ammoniak sogleich die schon gefällt gefällte arsenichtsäure Kalkerde auflösen, aber Kochhitze erfordert wird, wenn sie getrocknet war. Von kohlensaurem und kohlensaurem Ammoniak dagegen wird sie zerfallen ohne aufgelöst zu werden. Gieseke zeigte ferner, daß die Reaction der arsenichten Säure auf Jodstärke durchaus unzuverlässig sei, daß andere Substanzen, selbst Zwiebeldecoct, in ihren Reactionen die Wirkung des Arseniks auf Kupfersalze und auf manures Kali nachahmen, auch zu Jodstärke wie arsenichte Säure verhalten. Bischof **)

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 332.

**) Kastner's Archiv VI. p. 438.

hat gezeigt, daß die von einigen als Arsenikprobe vorgeschlagene Reduction mittelst der Contact-electricität anwendbar sei, wenn es sich darum handelt, das Arsenik reducirt zu erhalten, glaubt aber, daß dieß bei solchen Proben bisweilen zu viel verlangt sein könne. Ich sollte doch glauben, daß, bei Beobachtung der im letzten Jahresbericht p. 117. von mir angegebenen Vorschriften, diese Sache weiter keiner Schwierigkeit unterworfen sein könne, als die Erhaltung irgend einer anderen Reaction; und meiner Meinung nach ist sie doch die einzige absolut sichere Probe.

Den von mir im letzten Jahresberichte gegebenen Bemerkungen über die Entdeckung des Arsens, kann ich nun eine sehr einfache Methode, das Arsenik aus dem Schwefelarsenik zu reduciren, zufügen, wodurch man des beschwerlichen Umweges, dasselbe zu oxydiren und in arseniksauren Kalk zu verwandeln, überhoben wird. Man verfährt dabei auf eine analoge Weise, wie bei Reduction der arsenichten Säure; man bringt eine ganz kleine Quantität Schwefelarsenik auf den Boden einer ausgezogenen Röhre, hierauf legt man ein 1 Zoll langes Stück Stahldrath (Claviersaite No. 11.) hinein, so daß es gerade das Schwefelarsenik berührt. Der Stahldrath wird durch Erhitzen der Röhre über einer Spirituslampe glühend gemacht, und die Hitze allmählig so verstärkt und geleitet, daß das Schwefelarsenik in Dampfgestalt langsam über das glühende Eisen streicht. Man erhält Schwefeleisen und sich sublimirendes metallisches Arsenik. Eine Hauptsache dabei ist, daß die Operation langsam gehe. Eisenfeilspähne tau-

hiernach nicht, weil davon das Arsenik, ohne Sublimat, gebunden wird.

Ich habe das schwarzbraune Schwefelarsenik Neue Schwefelungsstufen von Arsenik. welches durch Behandlung von Operment und vorzüglich von Realgar mit kaustischem Kalium erhalten wird, und dessen Existenz ich schon in meiner Abhandlung über die Analyse der Schwefelverbindungen zeigte *). Bei der Sublimation gibt es erst Schwefelarsenik, und dann metallisches Arsenik; sein Schwefelgehalt ist aber so geringe, dass es mit keinen der gewöhnlichen Schwefelverbindungen der Metalle übereinstimmt **). 100 Th. bestehen aus 3,4 Th. Schwefel und 96,6 Th. Arsenik, was As^6S ist. Realgar gibt bis zu 45 pC. Gewicht davon. Das bei der zersetzenden Destillation der braunen Verbindung erhaltene Schwefelarsenik hat eine viel dunklere Farbe als das Realgar, und möchte eine bestimmte, niedrigere Schwefelungsstufe als das Realgar sein. — Wird Operment (AsS^3) in einer Lösung von Hepar (KS^{10}) in Alkohol mit gelinder Wärme aufgelöst und die gesättigte, gelbe Auflösung erkalten gelassen, so setzt sich eine glänzende Krystallschuppen ab, die sehr schön ausfallen, wenn das Operment in Hepar aufgelöst wird. Die Krystalle enthalten eine neue Schwefelungsstufe von Arsenik, 20 Th. Arsenik und 80 Th. Schwefel, bezogen auf AsS^{10} , und ist immer mit einer geringen Menge Schwefelkalium oder Schwefelnatrium verbunden. Sie ist, wie man aus ihrer Berei-

* Vet. Acad. Handl. 1821. p. 22.

** Z. O. 1825. p. 229.

tungsart sieht, in Alkohol auflöslich, und zwar mehr in kochendem, als in kaltem. Man erhält sie bisweilen mechanisch verunreinigt mit kleinen, aus der heißen Alkohol-Auflösung abgesetzten Schwefelkrystallen. Ich habe noch eine andere Schwefelungsstufe zu untersuchen Gelegenheit gehabt, die zwar nicht neu ist, die aber wenig die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen hat, nämlich die Verbindung von 1 Atom Arsenik mit 5 Atomen Schwefel. Man erhält sie am sichersten rein und frei von mechanisch eingemengtem Schwefel oder der eben erwähnten höheren Schwefelungsstufe, wenn eine einigermaßen concentrirte Auflösung von arseniksaurem Kali oder Natron so lange einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird, bis die Flüssigkeit die Kalk- oder Baryt-Salze nicht mehr fällt. Man erhält dann eine Auflösung, auf die ich später zurückkomme, die, mit Salzsäure vermischt, einen schön hellgelben Niederschlag gibt, dessen Farbe etwas heller als die von AsS^3 ist. Er hat folgende Eigenschaften: Er ist unauflöslich in Wasser und in Alkohol. Er zersetzt die Hydrothionsalze mit eben so starkem Aufbrausen, als wenn er eine flüssige Säure wäre; von concentrirten Auflösungen von sowohl kohlensaurem als zweifach kohlensaurem Kali wird er bei sehr gelinder Wärme und unter Entwicklung von Kohlensäuregas aufgelöst, so daß von letzterer nichts zurückbleibt. Auf verdünnte Auflösungen wirkt er wenig. Mit Lackmustinktur gekocht, röthet er sie, was so lange dauert, als das Gemenge warm ist, und was beim Erkalten wieder ganz verschwindet. Von kaustischen Alkalien wird er so gut wie augenblicklich aufgelöst; verdünntes Ammoniak löst ihn mit Hin-

ung von Schwefel auf. Bis zu einer geringen Temperatur erhitzt, backt er zusammen, wird roth oder tief brandgelb, und bei einer höheren schmilzt er und sublimirt sich. Das Nat ist dunkelbraun, wird aber beim Erkalten als brandgelb und durchscheinend. — Auch (*)) hat die Existenz dieser Schwefelung bemerkt und hat gezeigt, daß sie ganz leicht Zersetzung einer concentrirten Auflösung Arseniksäure durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas erhalten werden kann.

Unverdorben hat das Verhalten der arse-Fluorarsenik. Säure zur Flusssäure untersucht (**)). Als einer Eleiretorte ein Gemenge von 1 Th. reitem Flusspath, 1 Th. arsenichter Säure 3 Th. gewöhnlicher concentrirter Schwefeldestillirte, erhielt er in der Vorlage eine re, farblose, rauchende Flüssigkeit, von spec. Gewicht. Sie kocht bei $+100^{\circ}$, läßt ohne Zersetzung und mit geringer Wärmeabkühlung mit Wasser, Alkohol und Aether mischen, aber nur schwierig mit fetten und schweren Oelen. Sie riecht wie Kieselflusssäure. Verbindet sich schwierig mit unauflöslichen Salzen, z. B. kohlenaurer Kalk wird davon zersetzt. Zinn und Zink werden davon ganz heftig angegriffen. Auch Glas wird schwer zersetzt, was aber doch nach und nach geschieht, so daß wenn sie in einer verkorkten

Schweigger's Journ. N. R. XV. 99.

Remmendorff's neues Journal der Pharmacie. IX. 22.
da die königl. Akademie dieses eigentlich pharmaceutische Journal nicht hält, so ist mir Unverdorben's interessante Abhandlung durch einen Freund besonders geschickt worden.

Glasflasche aufbewahrt wird, sich nach und nach Fluorkieselgas in einer solchen Menge entwickelt, daß es beim Oeffnen der Flasche mit Explosion herausdringt. In dem Grade, als Kieselerde aufgelöst wird, setzt sich arsenichte Säure ab. Unverdorben fand diese Flüssigkeit zusammengesetzt aus 76,7 arsenichter Säure und 23,3 Flusssäure, d. i. AsF^3 , oder nach der Ansicht, nach welcher diese Verbindung keinen Sauerstoff enthält, AsF^3 . Mit Ammoniakgas gibt sie eine wasserfreie Verbindung, analog der durch Fluorkiesel gebildeten; sie ist weiß, pulverförmig und sublimirbar. Sie besteht aus 2 Atomen Ammoniak und 1 Atom Fluorarsenik, d. i. $2\text{AzH}^3 + \text{AF}^3$. In Wasser aufgelöst, kann dieses Salz daraus krystallisirt erhalten werden. Aber das so erhaltene Salz kann nicht mehr dasselbe sein, sondern ist wahrscheinlich von derselben Natur, wie die Doppelsalze, welche die Flusssäure gewöhnlich auf nassem Wege gibt.

Chrom.
Chromsäure.
Fluorchrom.

Der interessanteste Theil von Unverdorben's Arbeit betrifft das Verhältniß der Chromsäure zur Flusssäure. Er destillirte in einem Bleigefäße 1 Th. Flussspath und 1 Th. chromsaures Blei mit 3 Th. rauchender Schwefelsäure, und erhielt dadurch ein rothes Gas, das in Bleiflaschen aufgefangen wurde, aus denen es die atmosphärische Luft verdrängte. Wurde eine solche, mit diesem Gase gefüllte Flasche offen an der Luft gelassen, so erfüllte sich ihre Oeffnung mit den schönsten Krystallen von rother Chromsäure, und schwach befeuchtete Körper besetzten sich, wenn sie in die Flaschen gesenkt wurden, mit kleinen, feinen Krystallen von Chromsäure. Von Wasser wird das Gas mit Wärme-Entwicklung conden-

irt zu einer gelbbraunen Auflösung; beim Ab-
 lassen derselben entweicht Flusssäure, mit Hin-
 zusetzung von Chromsäure, die, nach Unver-
 dorben, noch Flusssäure enthält. Von Alkohol
 das Gas condensirt, es bildet sich Flus-
 saure-Naphtha, und die Flüssigkeit wird grün ge-
 färbt durch ein Chromoxydulsalz, das sich in Ge-
 heil einer syrupartigen Flüssigkeit absetzt, und
 die spirituose Flüssigkeit frei von Chromsäure
 bleibt. Auch Aether zersetzt das Gas auf gleiche
 Weise. Mit Ammoniak verbindet es sich zu
 einem gelben, pulverigen Körper, der ohne Zer-
 setzung sublimirt werden kann. Um reine Chrom-
 säure zu erhalten, leitete er das Gas in eine mit
 kleinen Löchern versehene Bleiflasche, worin
 es mit atmosphärischer Luft vermischt, und
 die Flasche sich bald mit einer rothen krystalli-
 nen Wolle erfüllte. Diese Krystalle waren
 reine Chromsäure. Als die auf diese Weise er-
 haltene krystallisirte Säure in Ammoniakgas ge-
 bracht wurde, wurde sie augenblicklich weißglü-
 hend und verwandelte sich in grünes Chromoxydul.
 Unverdorben warnt vor dem Einathmen die-
 ses Gases.

Ich habe diese Versuche von Unverdor-
 ben wiederholt. In einem kleinen Destillations-
 retort von Platin wurde Flusspath mit chrom-
 saurem Blei und gewöhnlicher concentrirter Schwe-
 felsäure destillirt, wobei das Gas mit Leichtigkeit
 bei einer ganz gelinden Wärme erhalten
 wurde. Ich fing es über Quecksilber in Glasfla-
 schen auf, die inwendig mit geschmolzenem Ma-
 lachit überzogen waren. Das Gas ist hellroth und
 giftig, fängt aber bald an die Harzbedek-
 kung anzugreifen, wodurch es, zum Theil, unter

Absetzung von Chromsäure, condensirt wird. Es dauert mehrere Stunden, ehe die Wirkung bis aufs Glas durchdringt. Allmählig greift es auch das Quecksilber an. Wird Ammoniakgas dazu gelassen, so entsteht Feuer, und werden die Gase in einiger Menge mit einander vermischt, so explodiren sie. In der Luft rancht es, je nach seiner Reinheit, mit gelbem oder rothem Dampf. Es ist sehr schwer, und ist bei weitem nicht so schwierig zu handhaben, als das Kieselgas, weil es sich leichter in den Gefäßen behält. Wird seine Auflösung in Wasser in Platingefäßen bis zur Trockne verdampft, so erhält man reine Chromsäure, in Gestalt einer dunkelbraunen, nicht krystallisirten Masse, welche an der Luft feucht wird und in Wasser leicht auflöslich ist. Eine syropsdicke, concentrirte Auflösung krystallisirt beim Erkalten; die Auflösung ist braun, die Krystalle aber roth. Die trockne Säure ist ganz wasserfrei, schmilzt beim Erhitzen, und zersetzt sich bei einer etwas höheren Temperatur mit gelindem Brausen und Bildung eines rothen Rauchs, wobei sich Sauerstoffgas entwickelt und grünes Oxyd zurückbleibt. Wurde das Gas in einem Platintiegel aufgenommen, auf dessen Boden sich einige Tropfen Wasser befanden, so sättigte sich dieses erst, und dann nahm die Flusssäure das Wasser auf, und der ganze Tiegel erfüllte sich mit einer rubinrothen Wolle von Krystallen. Werden diese Krystalle, noch ehe sie Feuchtigkeit anziehen konnten, über einer Spirituslampe auf dem Deckel eines Platintiegels erhitzt, so schmelzen sie und werden kurz darauf mit einer lebhaften Feuer-Erscheinung zersetzt, gerade so, wie z. B. Chloroxydgas oder chlorichtsaurer Gas in seine Bestandtheile zerlegt

Dieses Phänomen findet nicht bei der aufsteigen und wieder eingetrockneten Säure statt. Ist begreiflich, daß dieses Feuerphänomen zusammengesetzt ist aus dem durch die Abgabe des Sauerstoffs bewirkten, und aus dem, daß gewöhnlich das Chromoxydul durchgeht, wenn sein Hydrat, nach Verjagung des Wassers bei gelinder Hitze, schnell bis zum andauernden Glühen erhitzt wird.

Aber auch Chlor bildet eine ähnliche Verbindung. Wird Chlor über gewöhnliches Chlorchromat oder über metallisches Chrom geleitet, so erhält man eine rothe, gar nicht oder nur wenig zähe Masse, und das unabsorbirte Gas färbt sich tief roth, enthält aber einen großen Ueberschuß von Chlor. Kommt es mit feuchter Luft in Berührung, so setzt es Krystalle von Chromat ab. Am besten erhält man indessen diese Verbindung, wenn man ein chromsaures Salz mit Salzsäure, z. B. chromsaures Kali mit Salzsäure und wasserfreier, oder wenigstens raucher Schwefelsäure zusammen destillirt. Auch rauchende Schwefelsäure liefert dieselbe, aber mit viel Salzsäuregas. Diese Verbindung ist eine sehr flüchtige, dunkelrothe Flüssigkeit. Von Wasser wird sie leicht und mit Wärme-Entwicklung aufgelöst, wobei sie aber zersetzt wird. Beim Abdampfen erhält man eine glänzende, im festen Zustande nicht krystallinische Masse, die sich bei der Entwicklung von Chlor in Wasser auflöst. Ich habe übrigens bis jetzt dieses Chlorchrom nicht weiter untersucht.

Ich habe mehrere Verhältnisse des Molybdäns untersucht *). Will man dieses Metall nicht

geschmolzen haben, so erhält man es am besten reducirt, wenn man die Säure davon in einer Porzellanröhre bei Glühhitze einem Strom von Wasserstoffgas aussetzt, wodurch man das Metall in Gestalt eines grauen Pulvers erhält. An der Luft oxydirt sich das Metall beim Glühen leicht zu braunem Oxyd, erfordert aber eine anhaltende Hitze, um in Säure verwandelt zu werden. In Auflösung wirkt Kalihydrat durchaus nicht darauf, und beim Schmelzen damit nur ganz unbedeutend. Das braune Molybdänoxyd, welches man durch Glühen von molybdänsaurem Ammoniak in Destillationsgefäßen erhält, kann auch dadurch bereitet werden, daß man molybdänsaures Alkali mit einer Auflösung von Salmiak vermischt, eintrocknet und in einem bedeckten Gefäße glüht. Dieses Oxyd hält 25,09 p C. Sauerstoff, was sich zu dem Sauerstoff in der Molybdänsäure, auf die gleiche Quantität Metall, verhält $=2:3$. Es ist, widersprechend dem, was man bisher vermuthen zu müssen glaubte, eine Salzbasis und kann als Hydrat erhalten werden. Dieses Hydrat wird erhalten *a*) beim Auflösen von Molybdän in einer geringeren Menge schwacher Salpetersäure, als das Molybdän zu sättigen vermag; es entsteht eine rothe Auflösung, woraus Alkalien eine dem auf gleiche Weise ausgeschiedenen Eisenoxyde vollkommen ähnliche Materie abscheiden; *b*) durch Digestion von Schwefelsäure oder Salzsäure mit Molybdän, während man in kleinen Portionen Salpetersäure zusetzt; *c*) durch Digestion von Salzsäure mit Molybdänsäure und Molybdänpulver, bis die Flüssigkeit roth geworden ist; *d*) wenn man zu einem Gemenge von verdünnter Salzsäure und Molybdänsäure metallisches

Molybdän-
oxydhydrat
und seine
Salze.

er setzt und digerirt, bis die Flüssigkeit wie Auflösung eines Eisenoxydsalzes roth geworden ist; c) aus einer Auflösung von Molybdän-
 saurem Molybdänoxid (salzsaurem Molybdänoxid) in Wasser. In allen diesen Auflösungen wird das Hydrat
 durch kautisches Ammoniak niedergeschlagen. Es
 gleicht in seinem Ansehen so vollkommen
 Eisenoxydhydrat, daß man sie dadurch nicht
 voneinander unterscheiden könnte. Dieses Hy-
 drat ist im Wasser auflöslich; wenn man es mit
 kautischem Ammoniak niederschlägt, so sieht man, daß sich
 der entstehende Niederschlag anfangs wieder auf-
 löst, er wird zuletzt beständig, und das Hydrat
 löst sich vollkommen ab, weil es in Wasser,
 Salzen, zumal Ammoniaksalzen, aufgelöst ent-
 weder unauflöslich ist. Werden diese beim Aus-
 waschen weggenommen, so fängt das Hydrat all-
 mählich an sich aufzulösen, und löst sich endlich
 auf und gar zu einer brandgelben, Lackmus rö-
 then und zusammenziehend, schwach metal-
 schmeckenden Flüssigkeit auf. Diese Auf-
 lösung wird von Salzen, die in fester Gestalt oder
 in concentrirter Auflösung zugesetzt werden, nie-
 dergeschlagen, die Auflösung röthet dann nicht
 das Lackmuspapier, der Niederschlag aber
 ist noch. Wird die Auflösung des Hydrats
 freiwilligen Abdampfung überlassen, so gela-
 tet sie zuerst, und trocknet dann zu einem dun-
 nigen Pulver an, an den Rändern gewöhnlich gebläu-
 tet. Durch das Trocknen hat es seine
 Löslichkeit verloren, der blaue Theil aber kann
 mit Wasser ausgezogen werden. Von kohlen-
 saurem Alkali, und mehr noch von dem zweifa-
 chen als von dem gewöhnlichen, so wie auch von
 salzsaurem Ammoniak, wird das Hydrat zu

Molybdän-
oxydul.

gelben Flüssigkeiten aufgelöst. Die Ammoniak-Auflösung läßt es beim Kochen fallen. An der Luft oxydiren sich diese Auflösungen allmählig zu molybdänsauren Salzen. In kaustischem Alkali ist es unauflöslich. — Die Molybdänoxydsalze sind mit Krystallwasser roth, und ohne Wasser so dunkel, daß sie fast schwarz aussehen. Ihre Auflösungen haben einen zusammenziehenden, säuerlichen und hintennach schwach metallischen Geschmack. Galläpfelinfusion ertheilt ihnen eine tief brandgelbe Farbe; Cyaneisenkalium fällt sie mit dunkelbrauner Farbe, und der Niederschlag ist im Ueberschuß des Fällungsmittels unauflöslich. Zink, in ihre Auflösung gestellt und digerirt, macht sie erst grünlich, dann schwarz, und nach 24 Stunden hat es schwarzes Molybdänoxydul niedergeschlagen. Ich habe die hauptsächlichsten Charaktere der durch dieses Oxyd mit Säuren gebildeten Salze beschrieben; mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Flußsäure bildet es auflösliche; mit Phosphorsäure, Arseniksäure, Borsäure, Essigsäure und Bernsteinsäure unauflösliche u. s. w. — Das Molybdän hat eine noch niedrigere Oxydationsstufe, ein *Oxydul*, das man rein erhält, wenn man zu einer Auflösung von salzsaurem Molybdänoxyd (Molybdänchlorid) zuerst etwas Salzsäure, und dann metallisches Quecksilber setzt, in welches man tropfenweise ein schwaches Kaliumamalgam eintropft, dessen Kalium das Oxyd zu Oxydul reducirt; die Flüssigkeit wird schwarz und fängt zuletzt an niedergeschlagen zu werden; man gießt sie dann vom Quecksilber ab und fällt sie mit kaustischem Ammoniak. Man kann sie auch mit Zink reduciren, aber das so erhaltene Oxydul wird nicht frei von

oxyd, auch wenn man es mit überschüssigem Ammoniak behandelt. Das Molybdänoxydul wird als Hydrat niedergeschlagen; in sehr vertheiltem Stande ist es dunkelbraun, aber auf dem Filter gesammelt, sieht es ganz schwarz aus. Beim Waschen erleidet es keine merkbare Veränderung durch die Luft, wird es aber in Berührung mit der Luft getrocknet, so wird es heller und rein. Ueber Schwefelsäure im luftleeren Raum getrocknet, ist es rein schwarz. Gelinde im luftleeren Raume erhitzt, gibt es sehr langsam sein Wasser ab, und wird es dann schnell bis nahe zum Glühen erhitzt, so zeigt es eine lebhafte, funkelnde, schnell vorübergehende Feuer-Erscheinung. Diese ist von gleicher Art, wie die bei der Zinn-erde und dem Chromoxydul. Es wird dabei nichts entwickelt, die Barometerprobe verändert dabei ihren Stand nicht, und das nach dem Glühen zurückbleibende schwarze Pulver, auf einer Platinbleche in der Luft erhitzt, verbrennt zu braunem Oxyd, aber mit weit weniger glänzendem Feuer. Das Oxydulhydrat wird leicht von Salzen aufgelöst, das wasserfreie Oxyd ist unauflöslich. Fixe kohlensaure und kaustische Alkalien lösen das feuchte Hydrat nicht auf, aber kohlensaures Ammoniak löst es auf, und läßt es beim Kochen wieder fallen. Die Oxydulsalze sind schwarz oder purpurfarben, und bieten im Allgemeinen dieselben Farbennüancen wie die Mangan-oxysalze dar; sie schmecken rein zusammenhängend, ohne allen Metallgeschmack, ihre Auflosungen oxydiren sich nicht so leicht, wie die Mangan-Oxydsalze, und können deshalb besser als diese abgedampft werden. Das Oxydul gibt im Allgemeinen auflösliche und unauflösliche Salze

Salze mit
Molybdän-
säure zur
Basis.

Blaues Mo-
lybdänoxid.

mit denselben Säuren wie das Oxyd. Unter den Salzen zeichnet sich das flusssäure durch seine schöne Purpurfarbe, und die flusssäuren Doppelsalze mit Kali, Natron und Ammoniak durch eine blafs rosenrothe Farbe aus. — Selbst die Molybdänsäure ist in Beziehung auf stärkere Säuren basisch, deren sauren Geschmack sie grösstentheils wegnimmt und ihn in einen herben, zusammenziehenden verwandelt, in welchem man nicht eine Säure als Basis vermuthen sollte. Ich habe mehrere der mit Molybdänsäure, als Basis, gebildeten Salze beschrieben. Saures weinsaures Kali ist das beste saure Lösungsmittel für Molybdänsäure, nachdem sie geglüht war. Die übrigen Säuren verbinden sich damit nicht anders, als wenn sie frisch aus einer Auflösung gefällt worden ist. In einem solchen Zustande erhält man sie rein nur auf die Weise, dafs man Molybdän oder sein Oxyd in schwacher Salpetersäure auflöst und die klare Auflösung bei gelinder Wärme abdampft, bis sie zu einer dicken Masse coagulirt ist, welche man mit Wasser vermischt und filtrirt. Die so erhaltene Säure bildet ein aus unendlich feinen Krystallschuppen bestehendes, zart anzuühlendes Pulver. Sie enthält kein chemisch gebundenes Wasser. — Die *blaue Verbindung*, die man bisher molybdänichte Säure genannt hat, kann diesen Namen nicht behalten; man erhält sie, wenn man Krystalle von zweifach molybdänsaurem Ammoniak mit einer Auflösung von Molybdänchlorid vermischt, wobei sich die Flüssigkeit tief dunkelblau färbt, und sich ein schön dunkelblaues Pulver abscheidet. Dieses Pulver ist zweifach molybdänsaures Molybdänoxid, Mo Mo^2 ; in reinem Wasser ist es in bedeutender Menge

lich, sehr schwer auflöslich aber in einer Salmiak gesättigten Flüssigkeit. Auch in Alkohol ist es auflöslich. Diese Auflösungen hatten der Farbe nach bei gewöhnlicher Temperatur der Luft noch nach mehreren Monaten unverändert erhalten. Wird der Niederschlag aus-
 gelöst und getrocknet, so erhält er sich unverändert, und lässt sich in reinem Wasser wieder auflösen. Die verdünnte Auflösung, mit etwas Salmiak vermischt, verändert sich nicht, wird mit Ammoniak zu einer tief dunkelblauen Auflösung gesetzt, so wird Molybdänoxydhydrat niederschlagen, während die blaue Farbe verschwindet. Zweifach wolframsaures Ammoniak fällt aus Molybdänchlorid eine analoge, schön purpurfarbene Verbindung, die in reinem Wasser auflöslich, in salmiakhaltigem aber unauflöslich ist. In gleicher Form wird sie nicht verändert, wird aber in Wasser aufgelöst, das dadurch eine Purpurfarbe annimmt, so oxydirt sie sich allmählich auf Kosten der Luft, und nach wenigen Tagen ist die Farbe verschwunden. — Molybdän bildet mit den meisten Säuren blaue Salze, die nichts anderes sein können, als Doppelsalze, in denen das blaue Molybdänoxyd, d. h. die Säure, das Oxyd in derselben Proportion wie in der freien Verbindung, Basen sind. Der sogenannte Carmin kann nicht molybdänichtsaures Zinn-
 oxyd sein, sondern ist nur blaues Molybdänoxyd, oder weniger mit zugleich ausgeschiedenem Zinn-
 oxyd vermischt. Molybdän hat auch ein grü-
 nes Oxyd. Man erhält es, wenn man in einer
 gut verschlossenen Flasche Molybdänsäure
 Molybdänpulver mit viel Wasser bei $+80^{\circ}$
 diger, bis die Flüssigkeit olivengrün wird. Sie

Grünes Mo-
 lybdänoxyd.

rück, die sowohl in kaltem Wasser als in der Flüssigkeit, worin sie sich bildet, sehr schwer auflöslich ist. Wenn das durchgehende Waschwasser bei Zumischung von Salzsäure einen flockigen, schön dunkelrothen, durchscheinenden Niederschlag gibt, so ist die Mutterlauge ausgewaschen; man gießt dann kochendes Wasser auf, worauf eine tief rothe Flüssigkeit abläuft. Wenn das heiße Wasser nichts mehr auflöst, so bleibt auf dem Filtrum MoS^2 , dessen drittes Atom Schwefel in die neue Verbindung übergegangen ist. Wird die durchgehende Flüssigkeit mit Salzsäure gefällt, so scheidet sich das neue Schwefelmolybdän ab, das sehr schön dunkelroth, durchscheinend und voluminös ist. Beim Trocknen schrumpft es sehr zusammen, wird aber nicht sauer, und gibt ein schweres, graues, metallglänzendes Pulver, das auf Porzellan einen zimmtbraunen Strich gibt. Es besteht aus 57,42 Schwefel und 42,58 Molybdän, und ist MoS^4 .

Antimon.
Anzahl von
Chlor- und
Schwefel-
Atomen in
dessen Ver-
bindungen.

Antimon, dessen Oxydationsprogression das ungewöhnliche Verhältniß 3, 4 und 5 darbietet, hat deshalb mehrere Chemiker veranlaßt, das Resultat der Versuche zu der Progression 2, 3 und 4 zu corrigiren. Man kann wohl fragen, wodurch ist man zu einer solchen Correction berechtigt? Der Schlüssel zu einem solchen Räthsel ist nicht immer leicht zu finden; wenn aber z. B. Brande *) in seinen Äquivalenten-Tabellen annimmt, das *Protoxyd* des Antimons bestehe aus einem Atom Antimon und einem Atom Sauerstoff, und sein

*) A Table of prime æquivalent numbers drawn up for the use of chemical students in the Royal Institution, by W. Th. Brande. London pr. for the Autor. p. 8.

erzeugt aus einem Atom von ersterem und 2
 letzterem, so möchte man die Anleitung dazu
 stehender Aeußerung finden, die in dem von
 herausgegebenen wissenschaftlichen Journal
 kommt *): „Da die Atom-Theorie eine ein-
 heimische (englische) Pflanze ist, deren Verhält-
 nisse und Cultur nur partiell im Auslande studirt
 zu sein sind, so können wir, bei Discussionen
 über, auf die Meinungen der Continental-
 Chemiker nicht viel Gewicht legen.“ (*Since the
 atomic theory is an indigenous plant, whose ha-
 bits and cultivation have been but partially
 known abroad, we cannot allow the opinions of
 continental chemists much weight in the discus-
 sion*). Thomson, welcher kürzlich die Ver-
 handlungen über die Oxydationsstufen des Antimons

Journal of Science etc. XX. p. 121.

Man würde den brittischen Chemikern Unrecht thun,
 wenn man sich vorstellte, daß sie alle bei wissenschaftli-
 chen Forschungen von ähnlichen Grundsätzen geleitet wür-
 den. Ganz im Gegensatz zu diesem äußerte der größte,
 lebende Naturforscher Englands, Humphry Davy,
 als Präsident der Royal Society, die Copleysche
 Medaille für Arago überreichte, für die Entdeckung
 der magnetischen Phänomene rotirender Körper: „*Science,
 like that nature, to which it belongs, is neither limi-
 ted by time nor space, it belongs to the world, and
 is of no country and of no age; the more we know,
 the more we feel our ignorance and how much still
 remains unknown.*“ (Die Wissenschaft, gleich der Na-
 tur, mit der sie sich beschäftigt, ist nicht von Zeit oder
 Raum begrenzt; sie gehört der Welt und ist keines Lan-
 des, keines Zeitalters besonderes Eigenthum. Je mehr
 wir wissen, um so mehr erkennen wir die Geringfügigkeit
 unserer Kenntnisse, und sehen ein, wie viel uns noch
 unbekannt übrig ist).

wiederholt, und die Reihe 2, 3 und 4 gegeben hat *), hatte gewiss einen anderen Grund, aber einen solchen, den analytische Chemiker vermeiden müssen, und dessen Beschaffenheit am besten durch folgende Untersuchungen von Heinr. Rose klar gemacht wird **). Da das in den Apotheken wohl bekannte *butyrum antimonii* durch Wasser zersetzt wird und Antimonoxyd gibt, so sollte man denken, es sei dem letzteren proportional zusammengesetzt; aber John Davy's Analyse, welche 39,58 Chlor auf 60,42 Antimon gibt, weicht sehr davon ab. Rose destillirte metallisches Antimon mit Quecksilberchlorid (Sublimat), löste die Verbindung in Wasser auf, und zersetzte sie mit Schwefelwasserstoffgas; das erhaltene Schwefelantimon zersetzte er mit Wasserstoffgas, wodurch er reines Antimon erhielt; die mit Schwefelwasserstoffgas gefällte Flüssigkeit, verdünnt und zur Verjagung des Schwefelwasserstoffgases gekocht, fällte er mit salpetersaurem Silber. Das allgemeine Resultat dieser Versuche war, was man auch *a priori* bestimmen konnte, daß *butyrum antimonii* so zusammengesetzt ist, daß es von Wasser in Salzsäure und Antimonoxyd zerlegt wird, oder daß kaustisches Alkali daraus Antimonoxyd abscheiden muß; und die von Rose gefundene Menge Chlor stimmt nahe mit den von mir für die Zusammensetzung des Antimonoxyds angegebenen Gewichtszahlen überein. Rose entdeckte dabei ein neues Chlorantimon, das man durch gelindes Erhitzen von Antimonpulver in

*) Thomson's first principles of chemistry. II. p. 41 bis 47.

**) Poggendorff's Annalen III. p. 441.

Clorgas erhält. Das Metall entzündet sich, verbrennt mit Lebhaftigkeit, und in dem kälteren Theile des Apparates condensirt sich eine farblose oder schwach gelbliche, rauchende, sehr flüchtige Flüssigkeit. Ist das Antimon eisenhaltig, so erhält man zugleich Eisenchlorid, das sich in dem Antimonchlorid absetzt. Diese Flüssigkeit zieht, ungeachtet sie stark raucht, aus der Luft Feuchtigkeit an, und coagulirt dabei durch die neugebildeten Krystalle, die wiederum zerfließen. Von mehr Wasser wird sie mit Erwärmung zersetzt, und setzt wasserhaltige Antimonsäure ab. Wird ihre Auflösung in wenig Wasser mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt, das seinen Schwefel mit einer gleichen Anzahl von Chloratomen vertauscht, so erhält man ein Schwefelantimon, dessen Zusammensetzung vollkommen mit SbS^6 übereinstimmt. Dieses Verhältniß wird auch durch Fällung mit salpetersaurem Silber bestätigt, nachdem der Antimongehalt abgeschieden würde, wiewohl dieses Resultat, wegen Einmischung von Schwefelsilber, weniger genau wurde. Auf jeden Fall verhielten sich die gefundenen Mengen von Chlor in den beiden Verbindungen auf eine gleiche Menge von Antimon $=3:5$, und nicht $=1:2$. Rose hat dabei gezeigt, daß Schwefelantimon mit Chlor nur das niedrigere Schwefelantimon und Chlorschwefel gibt. — Thomson gibt an, daß auch er ein neues Chlorantimon entdeckt habe *), was man erhält, wenn Schwefelantimon in concentrirter Salzsäure aufgelöst, durch Abdestillirung concentrirt und erkalten gelassen wird, wobei weißse, seidenglänzende Schuppen anschie-

*) First principles II., 45.

lsen, die sich an der Luft nicht verändern. Er fand sie zusammengesetzt aus 2 Atomen Antimon und (nach seiner Rechnung) 1 Atom Chlor. Er vergaß aber, daß eine solche Verbindung, wenn sie existirte, mit Alkali zersetzt, ein zuvor unbekanntes Antimonoxyd geben würde. Es ist nicht schwer zu finden, daß diese Schuppen eine Verbindung von Chlorantimon mit Antimonoxyd waren.

Rose hat auch die Schwefelungsstufen des Antimons untersucht und hat gefunden, daß Kermes, erhalten durch Kochen von *Antimonium crudum* mit kohlensaurem Kali, nachheriges Trocknen bei mäßiger Hitze zur Vertreibung von allem hygroscopischen Wasser, und durch Erhitzung in Wasserstoffgas analysirt, keinen Sauerstoff enthält, sondern gerade SbS^3 war. Als antimonsäure, mit kaustischem Kali zusammengesmolzen, und mit Salzsäure und Wasser behandelt, so daß sie eine saure Auflösung bildete, mit Schwefelwasserstoffgas gefällt und der Niederschlag analysirt wurde, fand er, daß er SbS^4 war, und seine Versuche stimmen sehr nahe mit der Berechnung nach den von mir in den chemischen Tabellen gegebenen Zahlen überein, die von den Versuchen abgeleitet sind, welche ich im J. 1812 der K. Akademie mitgetheilt habe *), wie man aus folgender Vergleichung zwischen dem Resultate der Versuche und Berechnung sehen kann:

	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	72,32	72,77
Schwefel	27,68,	27,23

Das

*) K. Vet. Acad. Handl. 1812. p. 187. und Afhandl. i Fysik, Kemi etc. V. 490.

Das intermediäre Sulphuretum besteht aus:

	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	66,14 bis 66,55	66,72
Schwefel	33,86 bis 33,45	33,28.

Ich habe schon oben angeführt, daß er durch die Analyse fand, daß der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff aus dem liquiden Chlorantimon vollkommen mit SbS^3 übereinstimmte. — Rose analysirte bei dieser Gelegenheit zugleich die natürliche krystallisirte Verbindung von Schwefelantimon und Antimonoxyd, bekannt unter dem Namen Rothspießglanzerz, und fand sie aus 69,86 Schwefelantimon und 30,14 Antimonoxyd zusammengesetzt, was die Formel $\text{Sb} + 2\text{SbS}^3$ gibt.

Geiger*) hat gezeigt, daß das Antimonoxyd aus der Auflösung in saurem weinsauren Kali durch Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure gefällt wird. Da die Säuren eigentlich als Lösungsmittel für das Antimonoxyd zu betrachten sind, so unvollkommen sie es auch sind, so sollte man nicht erwarten, daß sie dasselbe ausscheiden würden, am allerwenigsten von der Salpetersäure, welche sich, so viel man weiß, nicht einmal zu einem basischen Salz damit verbindet. Dieser Umstand scheint nicht mit der Ansicht in Einklang gebracht werden zu können, daß im Brechweinstein das Antimonoxyd als Basis enthalten sei, er scheint vielmehr anzudeuten, daß es darin eine Säure vorstelle (vergl. Jahresbericht 1824, p. 100.); da aber Geiger fand, daß dasselbe mit dem in saurem weinsauren Kali auf-

Fällung des Antimonoxys aus Tartarus antimonialis durch Säuren.

*) Bulletin universel. Mars 1825. Therap. et Pharmac. p. 291.

gelösten Eisenoxyd der Fall ist, das auch durch Säuren ausgefällt werden soll, so scheint dieser Umstand nicht auf diese Art erklärt werden zu können, und ist wahrscheinlich eine allgemeine Eigenschaft der Doppelsalze mit Weinsäure, Alkali und Metalloxyden, die, wie man weiß, umgekehrt nicht von Alkalien gefällt werden. — Dieser Gegenstand verdient ausgemittelt zu werden.

Tellur.
Reinigung
desselben.

v. Gersdorff *) hat folgende Methode angegeben, um reines Tellur zu erhalten. Das tellurhaltige Mineral wird mit Königswasser behandelt, worauf die Auflösung mit 12 bis 15 Mal von ihrem Volum mit Wasser verdünnt wird, welches das Telluroxyd ausfällt (was jedoch nicht vollkommen geschieht). Der Niederschlag wird gewaschen, in concentrirter Salzsäure aufgelöst, und das Tellur mit blankem Eisen ausgefällt. Nachdem dies einmal angefangen hat, kann die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt werden, ohne daß Tellur als Oxyd niederfällt. Das gefällte metallische Tellur wird gewaschen, getrocknet, in eine Retorte gebracht und erhitzt, so daß es sich in kleinen Kugeln sammelt, die bei gelindem Schütteln in eine Masse zusammengehen, welche man von einem ungeschmolzenen Rückstand abgießen kann, den man zu neuem Tellurmineral fügt und damit benutzt. Ich habe von Wien Tellur erhalten, von dem ich vermute, daß es auf diese Weise gereinigt ist; und habe darin eine nicht unbedeutende Menge Kupfer gefunden. Das Kupfer wird nämlich vom Wasser mit dem Telluroxyd aus der sauren Flüssigkeit als tellursaures Kupferoxyd gefällt, und wird vom

*) A. a. O. Jan. 1825. Chim. p. 49.

was erhält. Das Metall entzündet sich, verbrennt mit Lebhaftigkeit, und in dem kälteren Theile des Apparates condensirt sich eine farblos oder schwach gelbliche, rauchende, sehr flüchtige Flüssigkeit. Ist das Antimon eisenhaltig, so scheidet man zugleich Eisenchlorid, das sich in dem Antimonchlorid absetzt. Diese Flüssigkeit zieht, wenn sie stark raucht, aus der Luft Feuchtigkeit an, und coagulirt dabei durch die neu gebildeten Krystalle, die wiederum zerfließen. Von Wasser wird sie mit Erwärmung zersetzt, und setzt wasserhaltige Antimonsäure ab. Wird die Auflösung in wenig Wasser mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt, das seinen Schwefel mit einer gleichen Anzahl von Chloratomen vertauscht, erhält man ein Schwefelantimon, dessen Zusammensetzung vollkommen mit SbS^6 übereinstimmt. Dieses Verhältniß wird auch durch Fällungen mit salpetersaurem Silber bestätigt, nachdem der Antimongehalt abgeschieden wurde, wiewohl das Resultat, wegen Einmischung von Schwefelwasser, weniger genau wurde. Auf jeden Fall stimmen sich die gefundenen Mengen von Chlor und Antimon in beiden Verbindungen auf eine gleiche Menge von Antimon $= 3:5$, und nicht $= 1:2$. Thomson hat dabei gezeigt, daß Schwefelantimon mit Chlor nur das niedrigere Schwefelantimonchlorid, Chlorschwefel gibt. — Thomson gibt an, daß er ein neues Chlorantimon entdeckt hat (*), was man erhält, wenn Schwefelantimon in concentrirter Salzsäure aufgelöst, durch Abdampfung concentrirt und erkalten gelassen wird, in weißer, seidenglänzende Schuppen anschie-

einer kleinen Eisenschale stand, die Quecksilber enthielt, bedeckt mit einem passenden Deckel, mit einem Ausschnitt für den Cylinder, und einem Loch für die Röhre eines Thermometers, dessen Kugel im Quecksilber stand. Der Platinschwamm wurde in den abwärts gebogenen Theil des Cylinders gebracht, so daß er die Temperatur des Quecksilbers annehmen konnte. Als dann das Quecksilber bis zu bestimmten Temperaturen mittelst einer Lampe erhitzt wurde, deren Docht vergrößert und verkleinert werden konnte, so war er im Stande, die Temperatur auf einem gewissen Thermometergrade zu erhalten. Die brennbaren Gase wurden mit der zu ihrer Verbrennung nöthigen Quantität Sauerstoffgas vermischt. Kohlenoxydgas fing zwischen $+149$ und $+154^{\circ}$ an zu verbrennen, und bei $+171^{\circ}$ ging die Vereinigung so schnell vor sich, daß sie in 15 Minuten beendet war. Oelbildendes Gas zeigte Zeichen von Verbindung bei $+260^{\circ}$, und bei $+271^{\circ}$ ging sie langsam aber vollständig vor sich. Er bemerkt, daß diese Temperatur um 29° niedriger sei, als sie Dulong und Thénard angegeben haben. Gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas und Cyangas wurden nicht bei $+290^{\circ}$, der höchsten Temperatur, welche er seinem Apparat gab, zersetzt. Salzsäuregas wurde bei $+120^{\circ}$ zersetzt, bildete Wasser und Chlor, welches das Quecksilber angriff. Ammoniakgas wurde bei $+194^{\circ}$ zersetzt. Aus diesen Versuchen schließt Henry, daß bei Zersetzung gemengter Gase, durch Einwirkung des Platinschwammes, sie um so mehr die Vollständigkeit der Oxydation verhindern, je leichter sie selbst an der Verbrennung Theil nehmen, und je niedriger die Temperatur ist, wobei sie geschieht;

Umstand, der jedoch nicht bei Cyan eintritt, welches hinderlich wirkt, obgleich es nicht bei niedrigeren Temperaturen zugleich oxydirt werden kann. Von diesen Versuchen kam Henry auf den Vorschlag, hinsichtlich der Analyse von Gasmengen, zumal der bei der Gasbeleuchtung erhaltenen, das Gas, nachdem das ölbildende Gas im Dunkeln mit Chlorwasser weggenommen, mit kaustischem Kali von Chlor und Wasser zu befreien, es hierauf mit einem gleichen Volum Sauerstoffgas zu vermischen und ein bestimmtes Volum der Gemenge in eine retortenartige Epröuvette zu bringen, worauf man es sich mit Platinschwamm bei gewöhnlicher Temperatur der Luft so lange condensiren löst, als es kann; dann wendet man das erwähnte Quecksilberbad an, das bis $+171^{\circ}$, oder etwas darüber, erhitzt wird, wobei zuletzt das Wasserstoffgas und Kohlenoxydgas, mit Hinzusatz von Kohlenwasserstoffgas, oxydirt wird. Die Volum-Verminderung gehört der Bildung von Wasser und von Kohlensäure an. Wird die Kohlensäure mit kaustischem Kali absorbirt, so bestimmt man dadurch die Menge des Kohlenoxydgases, und damit zugleich, wie viel das Volum des Wasserstoffgases betrug. Das übrig bleibende Kohlenwasserstoffgas kann dann, mit Zusatz von Sauerstoffgas, entweder durch den electrischen Funken, oder auf die Weise verbrannt werden, daß die umgebogene Epröuvette, da, wo das Platin liegt, gelinde über der Lampe, ohne Zwischenkunft des Quecksilbers, erhitzt wird.

In verschiedenen Kupfervitriol-Fabriken hat man eine recht merkwürdige Reductions-Erscheinung dieses Metalles beobachtet *). Zuerst wurde

Kupfer.
Reductions-
Erscheinung.

*) Poggendorff's Annalen p. 195.

sie von Mollerat in Frankreich wahrgenommen und von Clement beschrieben, hierauf von Rhodius in Linz, und dann von Bischof. Dieses Phänomen besteht darin, daß in dem hölzernen, ohne eiserne Nägel zusammengefügt Reservoir, in welches das Auslangewasser von geröstetem, künstlich bereitetem Schwefelkupfer abgezapft und zum Einkochen aufgesammelt wird, sich auf einer Stelle, gewöhnlich an einer Fuge, schwammartige Auswüchse von metallischem, krystallinischem Kupfer absetzen; das den vollen Zusammenhang des Metalles hat; die Absetzung geht langsam vor sich, bildet aber, wenn sie ungestört fortfahren kann, große Massen von Kupfer. Clement vermuthete, die Ursache davon sei ein eingemengtes Oxydulsalz, und Bischof zeigte, daß diese Vermuthung richtig sei, weil die rohe Lauge mit kaustischem Kali einen grünen Niederschlag gibt, der an der Luft blau wird, und der deutlich seine grüne Farbe der Vermischung von blauem Oxydhydrat mit gelbem Oxydulhydrat verdankt. Hat die Reduction einmal angefangen, so fährt sie dann unausgesetzt auf derselben Stelle dadurch fort, daß irgend ein (noch nicht recht ausgemittelter) Umstand das Kupfer beständig negativ electrisch hält.

Krystallisirtes Kupferoxydul auf antiker Bronze.

Man hat oft beobachtet, daß antike Arbeiten von Kupfer oder Bronze mit der Länge der Zeit einen Ueberzug von kohlensaurem Kupferoxyd (*Aerugo nobilis*) bekommen, unter dem sich eine Lage von krystallinischem und bisweilen krystallisirtem Kupferoxydul findet, das zunächst das noch übrige Metall bedeckt. Nöggerath hat ein neues Beispiel von der Art *), und John Davy **)

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 129.

**) Annals of Philosophy 1825. Dec. p. 465.

h einige andere beschrieben. Unter den letz-
 ist eines besonders merkwürdig. Es war ein
 er Helm, der sich auf dem Meeresboden, in
 ger Entfernung von Corfu, fand, und mit
 Becken und einer Schaafe von kohlensaurem
 bedeckt war. Er war, sowohl auf ent-
 ten Stellen, als auch unter diesen Bedeckun-
 mit einer aus Grün, Weiss und Roth ge-
 bten Kruste überzogen. Das Grüne war ein
 menge von kohlensaurem und basisch salzsau-
 Kupfer, das Weiss Zinnoxid, und das Ro-
 Kupferoxydul in regelmässigen octaëdrischen
 tallen, untermengt mit octaëdrischen Krystal-
 von metallischem Kupfer. Diese Krystallisa-
 ohne vorhergehenden flüssigen oder aufge-
 Zustand, ist merkwürdig. Die Composi-
 bestand aus Kupfer mit 18,5 p C. Zinn.

Vogel *) hat gezeigt, dass braunes Bleisn-
 yd, in schweflichtsaures Gas gebracht, die-
 Gas mit solcher Hefigkeit absorbirt, dass das
 glühend wird. Vogel fand dies bei ver-
 enden Versuchen über die Anwendbarkeit
 s Superoxyds und des Boraxes zur Analyse,
 er letztere, sowohl in calcinirtem als in kry-
 irtem Zustande, das schweflichtsaure Gas
 ommen absorbirt, ohne vom Kohlensäuregas
 rissen zu werden. Da Vogel seine Ab-
 ng mit folgender Aeusserung schliesst: „das
 Berzelius vorgeschlagene Bleioxyd ist gar
 mit Vortheil anzuwenden, weil es sich ober-
 ch mit schwefelsaurem Blei bedeckt, welches
 Eindringen des Gases verhindert,“ so muss
 erinnern, dass in solchen Fällen Alles darauf

Blei.
 Braunes Blei-
 superoxyd
 und schwef-
 lichtsaures
 Gas.

beruht, wie man zu Werke geht. Ich habe es bei mehreren Gelegenheiten, z. B. bei der mit Marcet *) gemeinschaftlich angestellten Analyse des Schwefelkohlenstoffs, angewendet, wovon man die Resultate als richtig anerkannt hat, und in vielen Fällen habe ich es selbst vortheilhafter als Borax gefunden. Wendet man krystallisirten Borax an, so wird das übrigbleibende Gas feucht, weshalb man, vor der Absorbtion des Kohlensäuregases, eine besondere Trocknungs-Operation vornehmen muß. Wendet man calcinirten Borax an, so bringt man mit der porösen Masse in das Gas eine große und unbestimmbare Menge Luft, die sich mit dem Kohlensäuregas oder dem übrigbleibenden Gas vermischt, und wird der Borax herausgezogen, wozu er selten hält, so nimmt er Gas mit sich, dessen Volum man nicht kennt. Wird der Borax als Pulver angewendet, so ist die Einmischung von Luft geringer, er verhindert aber dann das Ablesen nach beendigter Absorbtion, er kann nicht herausgenommen werden und schwimmt mit, wenn man das Gas aus einem Gefäße in ein anderes bringt. Mit dem Bleisuperoxyd, womit man diese Ungelegenheit nicht hat, verfare ich auf folgende Art: nachdem es wohl ausgewaschen worden ist, wird es zwischen Fließpapier in einer gewöhnlichen Schraubenpresse geprefst, so daß es einen $\frac{1}{2}$ Linie dicken Kuchen bildet, und in der Presse getrocknet. Es ist nun hart und zusammenhängend. Von diesem Kuchen breche ich ein passendes Stück ab, das vor dem Versuche eine gute Zeit lang bis zu $+100^{\circ}$ erhitzt wird, weil es viel hygroskopische Feuchtig-

*) Philos. Transactions. P. I. 1813.

enthält, und befestige es, wenn man die Zusammensetzung des Gases dem Volum nach bestimmen will, an einen sehr feinen, geglühten Draht, der so lang ist, daß er noch außer der Proberöhre reicht, und bringe es so in das Gas. Nach beendiger Absorption wird es herausgezogen, und ist gewöhnlich unvollkommen. Seine Masse in schwefelsaures Blei verwandelt. Ob die Absorption vollständig gewesen sei, wird mit einem neuen Stück versucht, wenn es Umstände erfordern. Das übrigbleibende Gas wird auf gleiche Weise mit einem Stück Kalihydroxyd behandelt, das ebenfalls herausgezogen wird, und man den durch die Absorption bewirkten Vermischungen. Daß vielleicht das Bleisuperoxyd wenig gut bei ganz reinem oder nur mit kleinen Volum-Mengen von Kohlensäuregas gemengtem schweflichtsauren Gas passe, ist möglich; ich habe es nicht versucht.

Buchner *) führt an, daß er, in Gesellschaft mit Dr. Kaiser, Nickel in der Asche vom Benzoecharz gefunden habe. Das in Alkohol aufgelöst, und aus der klaren Auflösung mit Waschwasser gefällt und getrocknete Harz wurde mit salpetersaurem Ammoniak verpufft, und gab eine aus salpetersaurem Kali, phosphorsaurem Kalk und Nickel bestehende Asche. Auch das unpräparirte Harz, mit salpetersaurem Ammoniak in einem mit Salpetersäure vorher ausgekochten Platintiegel verpufft, gab eine nickelhaltige Asche. Daß das Metall in der Asche Nickel war, schlossen sie Folgendem: Aus der Auflösung in Salpetersäure wurde es nicht durch Schwefelwasserstoff-

Nickel;
in der Asche
von Benzoe-
harz.

gas gefällt, wohl aber von Hydrothionammoniak. Das so abgeschiedene gab vorn Löthrohr ein magnetisches Metallkorn, dessen Oxyd sich in Ammoniak mit blauer Farbe auflöste, und von Blutlauge mit graugrüner Farbe gefällt wurde, — kurz, es war wirklich Nickel. Es bleibt nur noch übrig, mit völliger Gewissheit seinen Ursprung auszumitteln. Es ist gewiss nicht unmöglich, daß Nickel, gleich wie Eisen, Mangan und, mehr selten, Kupfer in Pflanzen vorkomme, und wenn sich nickelhaltige Mineralien, wie z. B. Pinelith, in dem Erdreich fänden, woher das Benzoë kommt, so könnte die Ungewöhnlichkeit dieser Erscheinung hauptsächlich in der ungewöhnlichen Beschaffenheit dieses Bodens liegen.

Kobalt;
neue Schwefelungsstufen.

Setterberg *) hat zwei Schwefelungsstufen vom Kobalt gefunden, von denen die eine vorher nur wenig die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte, und die andere ganz neu ist. Wenn man bei ganz gelinder Wärme über Kobaltsoxyd Schwefelwasserstoffgas leitet, so wird das Gas zersetzt; es bildet sich Wasser, das Kobalt vertauscht seine 3 Atome Sauerstoff mit 3 Atomen Schwefel, und es entsteht ein schwarzes, pulverförmiges Schwefelkobalt, CoS^3 . Dies ist bekanntlich diejenige Verbindung, welche, sowohl nach Hisinger's als nach Werneckinck's Versuchen **), als Fossil vorkommt. Wird das so erhaltene künstliche Schwefelkobalt mit Salzsäure behandelt, so entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas, und es bleibt eine andere Schwefelungsstufe in Gestalt eines schwarzen Pulvers unauflöslich.

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 211.

**) Jahresber. 1825. p. 143.

Sie ist in Säuren, so wie auch in Alkali
löslich, und besteht, nach Setterberg's
geführter Analyse, aus 100 Th. Kobalt
und 90 Th. Schwefel, und ist also CoS^2 . Beim
Erhitzen an der Luft wird es sauer und feucht,
wie einigen anderen Sulphureten der leicht re-
oxidierten Metalle. Salzsäure zieht dann etwas
aus.

Ich habe gefunden, dass die beste Art, ge-
reines Schwefelkobalt (CoS^2) zu erhalten, die
ist, dass man Kobaltoxyd mit Hepar vermischt
schmilzt. Beim Ausziehen der Hepar mit
Wasser bleibt das Schwefelkobalt in dunklen,
glänzenden Schuppen zurück.

Eine sehr merkwürdige Erscheinung ist von
Lavoisier beobachtet und befriedigend ausge-
klärt worden *). Er hatte gefunden, dass Kobalt,
wenn es mit Wasserstoffgas aus Kobaltoxyd reducirt, die
Eigenschaft hatte, sich zu entzünden, wenn es
nach dem Erkalten an die Luft kam. Die Ursache
dieser leichten Entzündlichkeit suchte er in
der Mischung irgend einer brennbaren, frem-
den Substanz, und fand dann ein oder zwei Pro-
cent Thonerde mit dem Kobaltoxyd vermischt;
beim weiteren Verfolge der Versuche fand
er, dass das Radical der Thonerde nicht reducirt
wurde, und dass die Thonerde in diesem Falle von
anderen unschmelzbaren und nicht reducir-
baren Körpern vertreten werden konnte. — Hier-
aus schloss er, dass diese Eigenschaft dem Metalle,
ohne fremde Beimengung, zukomme, wenn
es bei einer so niedrigen Temperatur reducirt
wird, dass die kleinsten Theilchen nach der

Eisen.
Pyrophori-
sche Eigen-
schaften des
Eisens, Ko-
balts und
Nickels.

Entfernung des Sauerstoffs sich nicht einander näher rücken konnten. Die Oxyde von Eisen, Kobalt und Nickel, in vollkommen reinem Zustand, konnten mit Wasserstoffgas bei einer Temperatur reducirt werden, die noch nicht bis zum Glühen reichte, und in allen diesen Fällen war das reducirte Metall pyrophorisch, und entzündete sich an der Luft; wurde aber bei der Reduction die Temperatur bis zum Glühen erhöht, so ging diese leichte Entzündlichkeit verloren. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß, wenn das Wasserstoffgas bei einer so wenig erhöhten Temperatur den Sauerstoff wegführt, ein Skelett mit den vom Sauerstoff offen gelassenen Zwischenräumen zurückbleibt, das die größte Aehnlichkeit mit der vegetabilischen Kohle hat, die ebenfalls Zwischenräume besitzt, die offen zurückbleiben, wenn die übrigen Bestandtheile des Holzes gasförmig ausgetrieben werden. Dieses Skelett hat das Vermögen der Kohle, Gase aufzusaugen und zu condensiren, und durch die dabei entstehende Wärme und Verdichtung der Atmosphäre wird das Metall, das sich nun in dem höchsten Grade mechanischer Vertheilung befindet, entzündet. Wenn die Poren des Metalles während des Erkaltens Wasserstoffgas condensiren, so scheint gewiß auch die Verbrennung dieses letzteren auf irgend eine Weise zu diesem Phänomene beizutragen; aber darauf allein beruht es nicht, denn wenn das reducirte Metall in Wasser geschüttet, dann herausgenommen und getrocknet wird, so entzündet es sich, wenn das Wasser hinreichend verdampft ist. Als dagegen Magnus das Wasserstoffgas durch Kohlensäuregas vertrieb, und hierauf das reducirte Metall

in die Luft brachte, so entzündete es sich nicht mehr, was er dadurch erklärt, daß das Metall weit mehr Kohlensäuregas condensirt, als es atmosphärische Luft zu condensiren vermag, wodurch eine Abkühlung erfolgt, indem eine geringe Menge Luft viel Kohlensäuregas austreibt, welches dann sein Volum erweitert und dazu die Wärme vom Metalle nimmt. Ferner fand Magnus, daß, als er oxalsaures Eisen bei der möglichst gelindesten Hitze in einer Retorte zersetzte, und die Masse in dem dabei gebildeten Kohlensäuregase erkalten ließ, sie sich dennoch entzündete, als sie an die Luft kam. Sie mußte auch entzündlicher sein, weil die weggenommenen Sauerstoff- und Oxalsäure-Atome natürlicherweise die Atome des Eisens in größeren Abständen von einander getrennt zurückließen, als wenn bloß Eisenoxyd reducirt wurde. Ist ein fremder Körper gleichförmig mit dem Eisenoxyd vermischt, wird z. B. Thonerde, Beryllerde, Kieselerde zu einem oder 3 p C. vom Gewichte des Eisenoxyds aus einer gemeinschaftlichen Auflösung mit dem Eisenoxyd niederschlagen, und solches Oxyd dann durch Glühen reducirt, so behält es seine pyrophorische Eigenschaft, weil der eingemengte unschmelzbare Körper die Berührung zwischen den kleinsten Theilchen des Metalles verhindert, so daß sie nun nicht zusammensintern können. — Es ist offenbar, daß diese Erscheinungen mit den pyrophorischen Eigenschaften im Zusammenhange stehen, die Arfvedson bei dem, aus verschiedenen seiner Verbindungen reducirten Uran entdeckt hat, so wie mit der verschiedenen Brennbarkeit von Kohle und Kiesel (*Silicium*), je nach dem sie höheren oder niedrigeren Temperaturen ausge-

Entfernung des Sauerstoffs sich nicht ein-
 näher rücken konnten. Die Oxyde von
 Kobalt und Nickel, in vollkommen reinem
 stand, konnten mit Wasserstoffgas bei einer
 peratur reducirt werden, die noch nicht im
 Glühen reichte, und in allen diesen Fällen
 das reducirte Metall pyrophorisch, und entzündet
 sich an der Luft; wurde aber bei der Reducirung
 die Temperatur bis zum Glühen erhöht, so
 diese leichte Entzündlichkeit verloren. Die
 Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß
 das Wasserstoffgas bei einer so wenig erhöhten
 Temperatur den Sauerstoff wegführt, ein
 mit den vom Sauerstoff offen gelassenen
 Zwischenräumen zurückbleibt, das die größte
 Ähnlichkeit mit der vegetabilischen Kohle hat,
 ebenfalls Zwischenräume besitzt, die offen
 bleiben, wenn die übrigen Bestandtheile des
 Gases gasförmig ausgetrieben werden. Diese
 Eigenschaft hat das Vermögen der Kohle, Gase
 aufzusaugen und zu condensiren, und durch die
 entstehende Wärme und Verdichtung der
 Atmosphäre wird das Metall, das sich nun in dem
 höchsten Grade mechanischer Vertheilung befindet,
 entzündet. Wenn die Poren des Metalles während
 des Erkaltens Wasserstoffgas condensiren,
 scheint gewiß auch die Verbrennung dieses
 Gases auf irgend eine Weise zu diesem
 Zwecke beizutragen; aber darauf allein beruht
 nicht, denn wenn das reducirte Metall in
 Wasser geschüttet, dann herausgenommen und
 getrocknet wird, so entzündet es sich, wenn
 das Wasser hinreichend verdampft ist. Als da
 Magnus das Wasserstoffgas durch Kohle
 regenerirte, und hierauf das reducirte

Luft brachte, so entzündete es sich nicht, was er dadurch erklärt, daß das Metall mehr Kohlensäuregas condensirt, als es atmosphärische Luft zu condensiren vermag, wodurch Abkühlung erfolgt, indem eine geringe Menge Kohlensäuregas austreibt, welches dann Volum erweitert und dazu die Wärme vom Eisen nimmt. Ferner fand Magnus, daß, als saures Eisen bei der möglichst gelindesten Temperatur in einer Retorte zersetzte, und die Masse dabei gebildeten Kohlensäuregase erkalten, sie sich dennoch entzündete, als sie an die Luft kam. Sie mußte auch entzündlicher sein, weil sie den entnommenen Sauerstoff- und Oxalsäure-gehalt natürlicherweise die Atome des Eisens in größeren Abständen von einander getrennt zu setzen, als wenn bloß Eisenoxyd reducirt ist. Ist ein fremder Körper gleichförmig mit Eisenoxyd vermischt, wird z. B. Thonerde, Zinnober, Kieselerde zu einem oder 3 pC. vom Volumen des Eisenoxyds aus einer gemeinschaftlichen Auflösung mit dem Eisenoxyd niedergeschlagen, und solches Oxyd dann durch Glühen reducirt, so behält es seine pyrophorische Eigenschaft, weil der eingemengte unschmelzbare Körper die Berührung zwischen den kleinsten Theilen des Metalles verhindert, so daß sie nun nicht mehr zusammensintern können. — Es ist offenbar, daß diese Erscheinungen mit den pyrophorischen Eigenschaften im Zusammenhange stehen, welche Berzelius bei dem, aus verschiedenen Verbindungen reducirten Uran entdeckt hat, und mit der verschiedenen Brennbarkeit von Silicium und Kiesel (*Silicium*), je nach dem sie bei höheren oder niedrigeren Temperaturen ausge-

äußersten Schicht, so wie die innere, jede für sich, analysirt wurden, sie ganz ungleiche Resultate gaben, die zeigten, daß in der äußeren Schicht die Menge des Oxyds beständig von außen nach innen im Abnehmen war, so wie die des Oxyduls umgekehrt von innen nach außen. Die innere Schicht dagegen war gleichförmig nach außen und zunächst dem Eisen, unterschied sich aber von der äußeren darin, daß sie viel von der Kieselerde der äußeren Schicht behalten hatte, woran also die innere Schicht bemerklich reicher war, als die äußere. Nach Abzug dieser Kieselerde, als Eisenoxydulsilicat (Fe^3Si^2), blieb Eisenoxyd und Eisenoxydul in dem Verhältnisse zurück, daß das Oxydul zweimal den Sauerstoff des Oxyds enthält, also Fe^3Fe . Mosander's Analyse wurde durch Oxydation abgewogener Portionen der Kruste, theils durch Auflösung in Salpetersäure, Abdampfung zur Trockne und Glühen, theils durch Auflösung in Königswasser und Fällung mit kaustischem Ammoniak, angestellt. Aus dem geglühten gewogenen Eisenoxyde wurde die Kieselerde durch Auflösung in Salzsäure, wobei sie in gelatinirten Klumpen zurückblieb, abgeschieden. — Das Resultat von Mosander's Untersuchungen weist aus, daß die von Berthier nach seinen Versuchen zur Bestimmung der Natur und Anzahl der Eisenoxyde gemachten Anwendungen übereilt sind, und zeigt, wie leicht man in Irrthum verfallen kann, wenn man mit Untersuchungen, die für technische Zwecke hinreichend genau sind, Schlüsse zu unterstützen versucht, die mehr oder weniger denen widerstreiten, die aus genaueren Versuchen gezogen wurden.

den, deren Endzweck die Beantwortung theoretischer Fragen war.

Berthier hat sich mit sehr wichtigen und wichtigen Untersuchungen über verschiedene Prozesse von metallurgischen Operationen beschäftigt; die aber eigentlich ausser dem Gebiete dieses Faches liegen, so muss ich sie übergehen, weil sie in wissenschaftlicher Hinsicht nichts speciell Neues darbieten. — In einer dieser Arbeiten *) widerlegt Berthier „die Angaben einzelner schwedischer Metallurgen, die behaupten, dass die Schlacken der Sauerstoff der Kieselerde und der Sauerstoff der basischen Erden in ganz bestimmten Verhältnissen zu einander stehe, und dass diese bestimmten Proportionen übereinstimme,“ und dagegen zeigt, dass, wenn auch solche bisweilen zufällig erhalten werden, die Schlacken doch immer als Gemenge in allen möglichen Verhältnissen zu betrachten sind. — Die Angriffe beziehen sich auf Sefström's und Berg's verdienstvolle Arbeiten über diesen Zustand, die theils in den Annalen des Eisens, theils in den Abhandlungen der Academie bekannt gemacht worden, und beruhen nur auf Missverständniss, vielleicht auch auf der Neigung, die man oft hat, den klaren Ansichten Anderer nicht genug Credit zu geben. Berthier hat darin Unrecht, dass er die Schlacken für Gemenge in allen möglichen Verhältnissen zwischen Säure und Base hält, denn es handelt es sich nun. Ein gewisses Verhältniss ist das Minimum von Kieselerde, womit die Erden zu Schlacke fließen. Wird mehr Kie-

Schlacken
vom Eisen-
schmelzen.

selerde zugesetzt, so verbindet sich ein Theil derselben, als Säure, mit einem entsprechenden Antheil vom schon bestehenden Silicat zu der nächsten Sättigungsstufe, und die Schlacke ist ein Gemenge von beiden, bis das, wenn mehr Kieselerde hinzukommt, das Ganze bis zu dieser Verbindungsstufe gekommen ist. Wird noch mehr darüber zugesetzt, so bildet sich eine höhere, die sich wieder mit der vorigen mengt, und auf diese Weise besteht die Schlacke, wenn man alle die verschiedenen basischen Oxyde, welche sie enthalten kann, als eine Basis betrachtet, entweder aus einer Sättigungsstufe oder aus einem Gemenge von zweien; aber unmöglich kann sie drei enthalten, anders als durch bloße mechanische Mischung, aber nicht in fließender, vermischter Masse. Denn wenn das Minimum von Kieselgehalt z. B. gleichviel Sauerstoff in der Base und in der Kieselerde ist, und B die Summe der Basen bedeutet, so ist BS dieses Minimum. Wird Kieselerde zugesetzt, so entsteht eine Portion BS^2 , welches sich mit BS vermischt, und so lange noch etwas BS übrig ist, entsteht kein BS^3 ; dies geschieht erst, wann Alles BS^2 ist. Die erwähnten schwedischen Metallurgen, welche diese Thatsache beobachteten, richteten ihre Aufmerksamkeit auf die ungleichen Eigenschaften der Schlacke, wenn sie BS ist oder dieses darin bedeutend vorherrscht, gegen die, wenn sie BS^2 oder BS^3 ist; sie sammelten die Kennzeichen sowohl von diesen ungleichen Sättigungsstufen, die sie erst durch die Analysen kennen lernen mußten, als auch von der Veränderung, welche das Hinzukommen einer oder der anderen, weniger gewöhnlichen, Basis hervorbringt. Sie suchten dadurch den Schmelz-

helfen auf einen rationellen Zustand zu bringen, haben, auf die Art, wie sie ihn behandelten, den Schmelzer in den Stand gesetzt, die Sättigungsstufe in der Schlacke hervorzubringen, welche für seine Operation die zweckmässigste ist. Ich hielt es für Schuldigkeit, jene vortrefflichen Arbeiten gegen eine unverdiente Kritik zu verantworten, die sicherlich von einer weit größeren Zahl gelesen wird, als die wenigen sind, welche diese Arbeiten in richtige Erwägung ziehen.

Die dem Oxydul entsprechende Schwefelungsstufe des Eisens ist im Allgemeinen nicht leicht zu erhalten, und viele Chemiker haben ihre Existenz bestritten. H. Rose *) hat jedoch gezeigt, wenn reiner Schwefelkies in einem Strom von Wasserstoffgas geglüht wird, er zuletzt in die Schwefelungsstufe umgeändert wird, die von Kohlen und Wasser gerade in Oxydul und in Schwefelwasserstoffgas zerlegt wird. — Ich habe gefunden, daß ein dem Eisenoxyd proportionales Schwefeleisen erhalten wird, wenn reines, waschbares Eisenoxyd, bei einer nicht $+100^{\circ}$ übersteigenden Temperatur, so lange einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird, als noch Wasser bildet. Das zurückbleibende Schwefeleisen hat dieselbe Gestalt, wie die eingekneteten Klumpen von Eisenoxyd, und eine graue, ins Gelbe fallende Farbe, die durch den Stahl mehr Glanz annimmt. In der Luft verwittert es sich nicht. Bei der Destillation wird es zersetzt, gibt Schwefel und hinterläßt Magnetkies. Von Säuren wird es so zersetzt, daß sich

Schwefel-
eisen.

Eisen auflöst, Schwefelwasserstoffgas entwickelt und FeS^4 zurückbleibt. Dieses hat die Gestalt des angewandten Schwefeleisens; wird es aber noch feucht zerdrückt, so vertheilt es sich zum feinsten Pulver. Wird es gewaschen und getrocknet, so werden die Stücke hart und erlangen Consistenz. Trocknes Eisenoxydhydrat wird von Schwefelwasserstoff, ohne Hülfe äußerer Wärme, unter Erwärmung der Masse zersetzt. Zuletzt muß die Operation durch die Wärme des Wasserbades unterstützt werden. Dampft man nicht das Wasser ab, sondern nimmt das neugebildete Schwefeleisen noch feucht heraus, so oxydirt es sich innerhalb weniger Stunden durch und durch. — Man hat noch keine sichere Art, Schwefelkies, FeS^4 , künstlich hervorzubringen, gekannt. Ich habe gefunden, daß dies mit der größten Leichtigkeit geschieht, wenn Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, künstliches oder natürliches, in Pulver oder in ganzen Krystallen, kohlen-saures Eisenoxydul in Pulver oder in Krystallen, bei einer $+100^\circ$ übersteigenden Temperatur, die aber noch nicht ganz zum Glühen gehen darf, einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird. Im Anfange der Operation ist die Einwirkung so stark, daß sich Wasser, schweflichtsaures Gas und reines Wasserstoffgas bilden, und da der Ueberschuß von Schwefelwasserstoffgas mit dem feuchten schweflichtsauren Gase zusammenkommt, so zersetzen sie sich einander, und es wird daher das übergehende Wasser Schwefelmilch; daraus folgt, daß sich im Anfange der Operation niedrigere Schwefelungsstufen bilden, die dann mehr Schwefel aufnehmen; und sobald die Masse nicht mehr an Gewicht zu-

umt, ist die Operation beendigt. In der letzten Periode verbindet sich das Eisen mit Schwefel allein auf Kosten des Wasserstoffs, und das weggehende ist ein Gemenge von Schwefelwasserstoffgas mit reinem Wasserstoffgas. Werden krystallisirte Körper angewendet, so behalten sie die Form und ihren Glanz bei, und eine zuvor glatte gewesene Fläche wird auch so auf der neuen Verbindung, selbst Bruchflächen und Durchgänge gleichen den ursprünglichen des Krystalls; mit andern Worten, man sieht hier ein wahres Bild von den Epigenien des Mineralreichs. Wird die Operation noch vor völliger Beendigung unterbrochen, so nachdem schon alles Oxyd vollkommen zerstört ist, so hat man ein Gemenge von FeS^4 mit den niedrigeren Schwefelungsstufen, das schon innerhalb 12 Stunden in offener Luft mit Natriumvitriol überwachsen ist, und nach 3 oder 4 Tagen eine, dem Volum nach, 10 Mal größere Masse bildet, die aus einem haarförmigen und zerprungenen, unzersetzten Stücken von FeS^4 besteht. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der electronegative Einfluss des Schwefelkieses auf die niedrigeren Schwefelungsstufen hierbei das hauptsächlich Wirksame ist, und dass ein gewisses Verhältniß zwischen den relativen Quantitäten derselben die Wirkung beschleunigt.

Fischer *) hat, um einige hydroelectrische Erscheinungen zu erklären, die Verhältnisse untersucht, die sich zeigen, wenn ein neutrales Metall mit einem anderen Metalle von schwächeren Affinitäten digerirt wird. Er gibt an, dass neutrales salpetersaures und essigsaures Zinkoxyd Blei

Halurgie.
Wirkung der
Metalle auf
neutrale Metallsalze.

auflösen, daß Chlorzink ebenfalls Blei und Kupfer auflöst, so wie, daß vollkommen gesättigtes salpetersaures Kupferoxyd Silber auflöst, wenn letzteres in Pulverform lange mit der Kupferauflösung in Berührung steht; was Alles er durch Bildung von basischen Salzen erklärt. Dieser Gegenstand verdient eine nähere Untersuchung; aber Fischer bemerkt zugleich als etwas Besonderes dabei, daß ein neutrales Metallsalz nicht dieselbe Neigung habe, ein basisches Salz mit seinem eigenen Metalle zu geben, wofür er Zink als Beispiel anführt. Es ist jedoch bekannt, daß neutrale Zinksalze, wenn sie mit Zink gekocht werden, unter Wasserstoffgas-Entwicklung Zink auflösen, bis die Flüssigkeit mit so viel basischem Salz gesättigt ist, als sie auflösen kann, was für einen grossen Theil dieser basischen Salze die Grenze zu sein scheint, bei welcher ihre Bildung aufhört.

Auflösung
von sich
einander zer-
setzenden
Salzen in der-
selben Flüs-
sigkeit,

Brandes hat zu zeigen gesucht, daß Salze, die sich einander zersetzen müssen, sich zusammen in einer Flüssigkeit aufgelöst befinden können, wenn nur diese Auflösung hinlänglich verdünnt ist, und er hat sich bemüht darzulegen, daß die Menge dabei nicht auf der Auflöslichkeit des Salzes in Wasser beruht. Er fand z. B., daß eine Auflösung von 1 Th. kohlensaurem Natron in 100 Th. Wasser, mit gleich viel einer Auflösung vermischt, die 1 pC. schwefelsaure Talkerde enthielt, keinen Niederschlag bewirkte; bei einem Gehalt von $1\frac{1}{2}$ bis 2 pC. trüben sie sich schon einander. „Man wird, sagt er, nicht mehr den Satz bestreiten können, daß durch grosse Verdünnung die Intensität der chemischen Ver-

1. Eigenschaft nicht allein bedeutend geschwächt, sondern zuletzt auch 0 werden kann.“ Wir werden hier unten sehen, daß kohlensaures Natron und kohlensaure Talkerde ein Doppelsalz bilden, welches in einem gewissen Grade in Wasser auflöslich ist, und bei allen Zersetzungen von Talksalzen durch kohlensaures Natron entsteht, daß dieser philosophische Schluß wenigstens mit der angeführten Thatsache als Stütze gebraucht werden kann. Er fand ferner, daß, wenn 1 Theil kohlensaures Natron in 6 bis 7000 Th. Wasser gelöst und mit einer gleich verdünnten Auflösung von 1 Th. Chlorcalcium vermischt wurde, ein Niederschlag entstand; und da der kohlensaure Kalk zur Auflösung 16000 Th. Wasser bedarf, so hielt er dafür, daß die Auflösung hier davon herrühren könne, daß sich zur Auflösung des kohlensauren Kalkes Wasser genug bedarf. Aber 1 Th. Chlorcalcium gibt 0,9 kohlensauren Kalk, und $0,9 : 7000 \times 2 = 1 : 15555$, ist auch hier gerade kein Beweis, ob man an eine Tausendzahl mehr oder weniger von diesen Ziffern halten könne. Weiter fand er, daß sich Chlorcalcium und schwefelsaure Talkerde nicht einander fällen, wenn die Auflösungen jedes Salzes $7\frac{1}{3}$ Th. Salz auf 100 Th. Wasser enthalten. Aber von $7\frac{1}{3}$ Th. krystallisirtem Doppelsalz entstehen $5\frac{3}{4}$ Th. Gyps, die folglich in 100 Th. Wasser gelöst sind, und dieß ist mehr, als das Wasser auflösen vermag; wenn sich also in einer Auflösung zwei Salze einander zersetzen, so entstehen nicht 2, sondern 4 neue Salze, weil die Zersetzung fortfährt, bis sich die Salze einander gerade das Gleichgewicht halten. Ist der Gleichgewichtspunkt bei Quantitäten

ein, welche sich aufgelöst erhalten können, so erhält sich die Flüssigkeit klar; wird er aber nicht eher erreicht, als bis das Wasser mit einem der neugebildeten Salze übersättigt ist, so fällt dieses aus, und von diesem Augenblick an nimmt das Heransfallende nicht mehr am Gleichgewichte Theil, und der Niederschlag wird um so größer. — Die von Berthollet ausgemittelten Erscheinungen sind so leicht zu verstehen, und stimmen mit der Erfahrung auf eine so überzeugende Art überein, daß man diesen Punkt für eben so ausgemacht betrachten kann, wie irgend einen andern Theil der Wissenschaft. Es ist gewiß eine ausgemachte Erfahrung, daß Verdünnung eines Auflösungsmittels die Energie seiner Wirkung auf feste Körper vermindert; aber die Vorstellung, daß Körper, die sich einmal in einer Flüssigkeit vermischt, d. h. symmetrisch zwischen den kleinsten Theilchen der Flüssigkeit vertheilt befinden, durch Interposition einer größeren Anzahl von Flüssigkeits-Partikeln ihre Verwandtschaften auf eine solche Weise verlieren sollten, daß widerstrebende Kräfte nicht mehr dahin wirken würden, sich einander das Gleichgewicht zu halten, hält keine Prüfung aus.

Verschiedene
kohlensaure
Salze.

Es ist schon aus älteren Versuchen bekannt, daß die zweifach kohlensauren Salze durch Kochen $\frac{1}{4}$ ihrer Kohlensäure verlieren, und in anderthalb kohlensaure (Sesquicarbonate), umgeändert werden, worin die Kohlensäure 3 Mal den Sauerstoff der Base enthält. Das natürliche kohlensaure Natron (Tronasalz) ist häufig auf dieser Sättigungsstufe. Boussingault *) hat es so

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXIX. p. 283.

in Südamerika gefunden, und bei Versuche, dieses Sesquicarbonat als Fällungsmittel anzuwenden, einige recht interessante Resultate erhalten. Bei Fällung eines Zinksalzes erhielt er basisches Salz, das er zur Zusammensetzung $\text{C} + 1\frac{1}{2}\text{Aq.}$ berechnet; das aber in seinem procentischen Gehalt so nahe mit dem gewöhnlichen, $\text{ZnAq}^6 + 3\text{ZnC}$, übereinstimmt, daß es als anderes zu sein scheint. Aus Talkerde fällt es anfangs nichts, aber nach einigen Tagen setzten sich Krystalle von $\text{MgC}^2 + 6\text{Aq.}$ aus Chlorbaryum fällt es ohne Aufbrausen eine Verbindung, die sich beim Waschen bedeutend auflöst, und die sich bei der Analyse als C^2 erwies, ein bisher ganz unbekannt gewesenes Salz. Aus neutralem essigsäuren Bleioxyd fällt es eine weiße kohlensäure Verbindung, die, in mehreren damit angestellten Versuchen, fast aus 80 Th. Basis und 20 Th. Kohlenstoff bestand. Diefes ist 2 Atome Base und 5 Atome Säure. Das Verhältniß 2:5 ist sehr merkwürdig, da es so oft zwischen einfachen Salzen, z. B. in der Salpetersäure, Chlorsäure, Unschwefelsäure und anderen, vorkommt. Boussingault gibt für diese Verbindung die Formel $\text{C}^2 + \text{PbC}^3$.

Mosander *) hat gezeigt, daß sich kohlensäure Talkerde begierig mit kohlensaurem Natron zu einem in Wasser schwer auflöslichen Doppelsalz vereinigt, welches sich nicht auswäschen läßt, und sich beim Auswaschen beständig aufsetzt. Wenn man daher bei Mineral-Analysen

Doppelsalz
von kohlens.
Natron und
kohlensaurer
Talkerde.

Talkerde mit kohlensaurem Natron oder in einer natronhaltigen Auflösung mit kohlensaurem Kali fällt, so erhält man immer diese Verbindung mit der Talkerde vermischt. Man darf sich deshalb bei der Analyse talkhaltiger Fossilien nicht des kohlensauren Natrons bedienen. Diese Verbindung wird im Glühen zersetzt, indem die Talkerde ihre Kohlensäure verliert, worauf das Natron mit Wasser ausgezogen werden kann. Es ist daher bei allen Analysen, wo man nicht völlig sicher ist, kein Natron eingemischt zu haben, nach dem Glühen der Talkerde nothwendig, sie mit Wasser ausziehen und dieses abzdampfen, um zu sehen, ob es Natron ausgezogen hat. Es ist möglich, daß viele Mineral-Analysen wegen dieses unvermutheten Umstandes unrichtig ausgefallen sind.

Salze mit
alkalischer
Basis.
Kieselsaures
Kali oder
Wasserglas.

Fuchs *) hat eine Verbindung von Kiesel-erde oder richtiger Kieselsäure und Kali oder Natron entdeckt, die in technischer Hinsicht sehr merkwürdig zu werden verspricht. Er nennt sie *Wasserglas*. Man erhält sie, wenn 10 Th. kohlensaures Kali, 15 Th. fein gepulverter Quarz und 1 Th. Kohlenpulver in einem Thontiegel 6 Stunden lang geschmolzen werden. Die Kohle wird zugesetzt, um die Kohlensäure zu zersetzen, wodurch die Kieselsäure sich leichter des Alkali's bemächtigt. Das erhaltene Glas ist mit Blasen erfüllt und von Kohle grau gefärbt. Aus der Luft zieht es Wasser an, wodurch es ein mattes Ansehen und viele Sprünge bekommt; aber es sind mehrere Wochen zu dieser Veränderung nothwendig, wenn man das Glas in Stücken läßt,

*) Kastner's Archiv, V. p. 385.

während es dagegen mit gepulvertem Glas in einigen Tagen geschieht. Versucht man, es in diesem Zustande von Neuem zu schmelzen, so bläht es sich durch das Entweichen des Wassers auf. Wird das Wasserglas von roher Pottasche gemacht, so enthält es fremde Salze, die, während das Glaspulver Feuchtigkeit anzieht, effloresciren, und dann, nach Verlauf von 3 Wochen, mit kaltem Wasser ausgezogen werden können, worin das Glaspulver unauflöslich ist. In kochendem Wasser löst man es so auf, daß 1 Th. Glaspulver in kleinen Portionen nach einander zu 4 bis 5 Th. Wassers gesetzt werden, das sich im Kochen befindet, und das Kochen wird unter Umrührung fortgesetzt, bis sich alles Glas aufgelöst hat, wozu 3—4 Stunden darauf gehen. Ist die Flüssigkeit gehörig gesättigt, so bekommt sie auf der Oberfläche eine Haut, die sich leicht wieder auflöst, wenn sie mit der Flüssigkeit wieder umgerührt wird. Sie hat nun dünne Syrups-Consistenz und 1,24 bis 1,25 spec. Gewicht. In bedeckten Gefäßen erhält sie sich, ohne von der Luft verändert zu werden. Bei stärkerer Verdünnung zieht das Alkali Kohlensäure aus der Luft an. Diese Flüssigkeit ist nun opalisirend, dickflüssig, und enthält bei 1,25 spec. Gew. 0,28 ihres Gewichts wasserfreies Salz. Wird sie weiter abgedampft, so wird sie zähe, so daß sie, wie geschmolzenes Glas, in Fäden gezogen werden kann. Läßt man sie bei gelinder Wärme vollkommen eintrocknen, so erhärtet sie zu einer farblosen, durchsichtigen, glasähnlichen Masse von muschlichem und glänzendem Bruche, gerade wie Glas, nur weniger hart. Von der Kohlensäure der Luft wird sie nicht zersetzt, auch wird sie nicht an der Luft

feucht. Die concentrirte Auflösung wird von Alkohol gefällt, so wie auch von Salzen, z. B. Kochsalz oder kohlensaurem Kali. Sie hat in dieser Hinsicht mit den Verbindungen der schwächeren Metallsäuren mit Kali Aehnlichkeit, die in einer Flüssigkeit, die kohlensaures Kali enthält, unlöslich, in kaltem Wasser schwer auflöslich, und nur durch fortgesetztes Kochen auflöslich sind, worauf sie sich dann in Auflösung erhalten. Die trockne glasartige Substanz besteht, nach Fuchs's Analyse, aus 62 Th. Kieselsäure, 26 Th. Kali und 12 Th. Wasser. Dieß stimmt nicht mit bestimmten Verhältnissen überein, eine natürliche Folge davon, daß es ein Gemenge von zweien, wahrscheinlich von KS^4 u. KS^6 enthält. (Es ist gewiß nur eine Zufälligkeit, daß diese Analyse gerade ein Atom von jedem dieser gibt: Der Sauerstoff des Kali's und des Wassers sind sich gleich.) Fuchs hat dieses Wasserglas vorgeschlagen, um Holz und Zeuge damit vor Feuer zu bewahren, indem sie mit einer Mischung der concentrirten Auflösung mit einem anderen feuerfesten, pulverisirten Körper, z. B. Kreide, Knochenasche, Thon, Pulver von unaufgelöstem Wasserglas oder von wirklichem Glas, überstrichen werden. Bleioxyd gibt mit der Auflösung des Wasserglases eine Masse, die sich nicht zum Anstreichen von Holz eignet, weil sie springt und abfällt, die aber ein vortreffliches Schutzmittel auf Zeuge für Tapeten, Theaterdecorationen u. dergl. ist. Die damit bestrichenen Zeuge lassen sich aufrollen, ohne daß das Glas springt oder abfällt. Die ersten Versuche zur technischen Anwendung dieser Masse wurden bei dem neu aufgebauten Theater zu

chen *) gemacht, wo alles Holzwerk damit bestrichen worden ist. Zur Bereitung des Glases und zum Anstreichen von 465,300 Quadrat-Oberfläche brauchte man nur 6 Wochen Zeit. Ist ein so bestrichenes Holz vom Feuer gehen, so dampft das Wasser ab und die Glas-oberfläche bleibt als ein blasiger Ueberzug sitzen, verhindert den Zutritt der Luft und bewirkt, daß das Holz zwar inwendig verkohlt werden, aber nicht brennen kann.

Thomson **) hat 3 neue Natronsalze beschrieben, von welchen zwei zu den längst wohl bekannten Salzen gehören, und das dritte wie ein neues aussieht. Die beiden ersteren sind zweischwefelsaures Natron (*Bisulphat*) mit Kry-
 stallwasser, dessen Sauerstoffmenge er 4 Mal so viel fand, wie die des Natrons fand, $\text{N}\text{S}^2 + 8\text{Aq.}$, das andere ist kohlensaures Natron, während der anhaltenden warmen Witterung aus einer wässrigen Auflösung dieses Salzes angeschossen, wobei es, wie wir gleich unten von noch einem andern Beispiel sehen werden, sich mit we-
 nig Wasser verbunden und dadurch eine andere Form bekommen hat, als dasjenige hat, welches nach Abkühlung bei niedrigeren Temperaturen krystallisiert, und dessen Formel $\text{Na}\text{C}^2 + 20\text{Aq.}$ ist. Thomson fand, daß dieses Salz nicht in seinem Laboratorium fatiscirte, und daß es 57 Pro-
 cent Krystallwasser enthielt, was die Formel $+16\text{Aq.}$ gibt. Wenn auch dieser Wasser-gehalt neu ist, so kann man wohl nicht das Salz

Schwefelsau-
res und koh-
lensaures Na-
tron.

*) a. O. V. p. 207.

**) Annals of Philosophy, Dec: 1825. p. 435.

nen nennen. — Das dritte dieser Salze wird aus der Auflösung vom Rückstande der Salzsäure-Bereitung aus Kochsalz mit Schwefelsäure erhalten, wenn sie zur Krystallisation abgedampft wird. Es schießt genau in derselben Form sowohl wie das neutrale, als wie das zweifach schwefelsaure Salz an, die sich einander ähnlich sind, enthält aber kein Wasser. Von Wasser wird es in zweifach schwefelsaures und in neutrales zerlegt. Thomson findet, daß es $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ist, worin die Säure $4\frac{1}{2}$ Mal den Sauerstoff der Base enthält. Offenbar muß die Zusammensetzung dieses Salzes von einem anderen Chemiker ausgemittelt werden, welcher nicht dasselbe Glück bei seinen Operationen hat, wie Thomson, daß das gewogene Resultat immer genau mit dem berechneten übereinstimmt.

Arseniksaures
Natron.

Marx *) hat Mitscherlich's Forschungen über die Isomorphie gleichartig zusammengesetzter Körper zu widerlegen oder wenigstens Einwendungen dagegen zu machen gesucht, indem er eine Krystallform eines arseniksauren Natrons beschrieb, welche durchaus nicht mit der von Mitscherlich (in den K. V. Acad. Handl. 1821, p. 53.) angegebenen übereinstimmt. L. Gmelin **) hat gezeigt, daß Marx ein arseniksaures Natron mit einem anderen Gehalt von Krystallwasser, als das von Mitscherlich hatte, beschrieben hat, das, wie wir es oben beim kohlen-sauren Natron sahen, aus einer gesättigten Auflösung in warmer Sommertemperatur allmählig angeschossen war; es enthält auch dieselbe relative

*) Oken's Isis. 1824.

**) Poggendorff's Annalen. IV. p. 157.

1 Atome Wassers, nämlich $\text{Na}\ddot{\text{A}}\text{s} + 16\text{Aq.}$,
 und dagegen das von Mitscherlich be-
 ebene $\text{Na}\ddot{\text{A}}\text{s} + 24\text{Aq.}$ war.

Kolreuter *) hat verschiedene Anwendun-
 vom kohlensauren Baryt gemacht, den er zu
 billigem Preise bereitet, nämlich a) schüttelt
 gleiche Gewichtsmengen kohlensauren Baryt
 schwefelsaures Kali, oder 1 Th. kohlensau-
 Baryt und 2 Th. krystallisirtes schwefelsaures
 n, mit einer zur Auflösung des Salzes hin-
 runden Menge Wassers bei gewöhnlicher
 eratur der Luft, so erhält man schwefelsau-
 Baryt und reines, schwefelsäurefreies, koh-
 res Kali. Wird das Gemisch dann ge-
 so geschieht, wie dies bekannt ist, die
 zung in umgekehrter Ordnung; b) wird
 saurer Baryt mit schwefelsaurer Talkerde,
 it schwefelsaurem Natron vermischt ist, ge-
 so entdeckt man die Verfälschung dadurch,
 die Flüssigkeit, durch Zersetzung des Na-
 zes, alkalisch wird, dessen Natron, nach
 lung der Talkerde, kohlensauer in der Flüs-
 bleibt; c) wendet er ihn zur Bereitung
 Weinsäure, Borsäure und Phosphorsäure
 dem man die Verbindungen dieser Säuren
 li oder Natron zersetzt, und das Barytsalz
 schwefelsäure zerlegt; d) zur Bereitung von
 dem essigsauren Kupferoxyd, dadurch, daß
 kohlensauren Baryt in destillirtem Essig auf-
 und damit schwefelsaures Kupfer fällt.

Salze von
 alkalischen
 Erden.
 Kohlensaure
 Baryterde.

aiser **) hat gezeigt, daß wenn eine Auf-

Weinsaures
 Natron mit

weins. Kalk
und weins.
Baryt.

lösung von Seignettesalz oder weinsaurem Kalinatron mit salzsaurem Kalk oder Baryt gefällt wird, die entstehenden Niederschläge Doppelsalze von Natron mit der Weinsäure und der zugesetzten Erde sind, während in der Flüssigkeit salzsaures Kali bleibt. Das Barytsalz ist in Wasser viel auflöslicher als das Kalksalz.

Weinsaure
Kalkerde.

Walchner *) hat gefunden, daß sich auf rohem Weinstein, besonders dem von Breisgauer Weinen, bisweilen kleine Krystalle finden, deren Krystallform er als ein Rectangulär-Octaëder beschrieben hat, und Meissner **) hat gezeigt, daß man dieses Salz künstlich angeschossen erhalten könne, wenn man in Kalkwasser so lange Weinsäure tropft, bis sich der anfangs zeigende Niederschlag wieder auflöst. Nach einigen Tagen findet man das Salz auf dem Boden und der inneren Seite des Gefäßes angeschossen. John hat, unter dem Namen von saurem weinsauren Kalk, dasselbe Salz beschrieben; Meissner hat es analysirt, und gefunden, daß es das neutrale wasserhaltige ist, dasselbe, wie das gewöhnliche durch Fällung bereitete.

Chloricht-
säure Kalk-
erde.

Die Verbindung, welche durch Sättigung von trockenem Kalkhydrat mit Chlor erhalten wird, betrachtet man im Allgemeinen als ein basisches Salz (Jahresb. 1826. p. 104.), weil sie, mit Wasser übergossen, eine Portion, nach Welther's Angabe, die Hälfte der Kalkerde unaufgelöst zurückläßt. Houtton Labillardière ***) hat gezeigt,

*) A. a. O. XIV. p. 133.

**) A. a. O. XV. p. 103.

***) Journal de Chimie medicale. I. p. 501.

daß dieses Verhalten unrichtig beurtheilt
 daß bei dem gewöhnlichen Kalklöschchen nicht
 in Kalkhydrat verwandelt werde, sondern
 Theil unverändert bleibe, auf welchen dann
 Chlorgas nicht wirkt. Löscht man aber Kalk
 Wasser im Ueberschuß, den man dann durch
 Hitze Wärme verjagt, und leitet Chlor über die-
 Hydrat, so erhält man ein in Wasser sich
 lösendes Salz, welches 47 pC. Kalkerde und
 53 pC. Chlor enthält. Die schnelle und wirklich
 bewundernswürdige Wirkung der Auflösung die-
 ses Salzes zur Zerstörung des Geruches von fau-
 len Thierstoffen, die schon bei uns beobach-
 tet worden ist, veranlaßte die Einführung
 dieses Präparates in die letzte Ausgabe der schwe-
 dischen Pharmacopöe, unter dem Namen *Oxy-
 gen calcica* ***). Dieses Salz hat, wegen ähn-
 lichkeit damit in Frankreich gemachter Erfahrun-
 gen, allgemeinere Aufmerksamkeit auf sich gezogen.
 Der Pharmaceute, Namens Labarraque, hat die
 Nützlichkeit der Anwendung dieses Mittels zur
 Beseitigung üblen Geruches von verfaulten orga-
 nischen Stoffen erwiesen, wovon große Städte so
 unangenehme und oft für die Gesundheit ge-
 fährliche Beispiele in den Leichenhäusern, Schläch-
 tereien, Fischergängen u. ähnl. Stellen aufzu-
 zählen haben, die während der Sommermonate
 häufig so höchst beschwerlich sind. Seine
 Erfahrungen über diesen Gegenstand waren so

Gadelius Årsb. om svenska Läkare-sällskapets arbe-
 ten 1815. p. 24.

) Svenska Läkare-sällskapets Handlingar 1816. III. p. 130.

) Pharmacopoea Svecica. Holmiae 1817.

Gadelius Jahres-Bericht. VI.

glücklich, daß nicht allein die *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* in Paris ihm ihre Preismédaille zuerkannte, sondern auch die französische Akademie der Wissenschaften in ihrer Sitzung am 20. Juni 1825 ihm den Montyons'schen Preis von 3000 Francs ertheilte, dafür: „daß er durch zahlreiche Versuche erwiesen habe, man könne auf eine wenig kostbare Art mit Leichtigkeit Auflösungen dieses Salzes, so wie auch chlorichtsattes Natron, zur augenblicklichen Zerstörung des Geruches von thierischen Materien, die bei der Fabrication der Darmsaiten oder von in Verwesung übergegangenen Leichen gebraucht werden, so wie auch zur Wiederherstellung der guten Beschaffenheit verdorbener Luft anwenden.“ In Folge hiervon sind in Frankreich mehrere allgemeine Verordnungen erlassen worden, die den Gebrauch dieses Salzes anbefehlen, aufgelöst, je nach dem Bedarfe, in 10 bis 100 Mal so viel Wasser, womit die stinkenden Stellen übergossen oder gewaschen werden. Zum Beispiel, bei Besichtigung von Leichen ist verordnet, ein Tuch in eine Auflösung von einem Pfund chlorichtsarem Kalk in achtzehn Quart Wasser zu tauchen, damit die Leiche zu umhüllen, und wenn der Geruch nach einigen Minuten nicht verschwunden ist, noch ein Mal mit mehr Auflösung zu benetzen; der Gestank von ausgeflossenen Flüssigkeiten wird dadurch weggenommen, daß man über die damit inficirten Stellen eine Portion derselben Auflösung gießt *).

*) De l'emploi des chlorures d'oxide de sodium et de chaux; par A. G. Labarraque, Pharmacien de Paris. Paris 1825.

Thomson *) hat eine Abhandlung publi- Schwefelsau-
res Zinkoxyd.
über die Methode, das schwefelsaure Zink-
zu analysiren. Man sollte glauben, dieß
 eine keine besondere Abhandlung, da man die
 Zusammensetzung des Zinkvitriols so ziemlich ge-
 kennt; aber die Veranlassung zu der von ihm
 auf gelegten Wichtigkeit ist, daß in seiner
 Arbeit über die Atomgewichte und die
 ischen Proportionen (pag. 8.) die Analyse
 des Salzes den Grundstein für das ganze Ge-
 bilde bildet. Bei der Beschreibung dieser Ana-
 lyse *) führt Thomson an, daß das Zinkoxyd
 mit kohlensaurem Natron ausgeschieden wurde,
 daß 18,125 Gran krystallisirtes schwefelsau-
 res Zinkoxyd 8 Gran wasserfreies, neutrales koh-
 lensaures Zinkoxyd (ZnO) gaben. In dieser
 Analyse sind zwei Fehler; aber Fehler von
 Unachtsamkeit, die man nicht leicht begehen
 und die folglich zu beweisen scheinen, daß
 seine Resultate erdichtet. Es hatte Jemand
 Thomson zu verstehen gegeben, daß er diese
 Arbeit von wenig Werth halte, weil bei
 Grundversuche das Zinkoxyd kalt mit koh-
 lensaurem Natron gefällt war. Auf diese privatim
 theilte Bemerkung hat sich Thomson öffent-
 lich erklärt, „daß er sich in den Chemikern be-
 rathen gefunden habe, da er voraussetzte, daß sie
 eingetraut haben würden, er sei mit den ge-
 wöhnlichen Methoden, Zinkoxyd von Säuren zu
 fällen, bekannt, die er deshalb nicht in seiner
 Arbeit beschrieben habe,“ und nun gibt
 er Einzelheiten dieser merkwürdigen Analyse,

Annals of Philosophy, Nov. 1825. p. 363.

Thomson's Attempt to establish etc. Vol. I. p. 56.

wie als Auszug folgt: 90 Gran (5 Atome) kohlen-saures Zinkoxyd wurden mit kohlen-saurem Na-tron gefällt, und gaben von 29,3 bis 31,03 Gran kohlen-saures, bei $+100^{\circ}$ getrocknetes Zinkoxyd, welches beim Glühen 20,37 Gr. Zinkoxyd hinter-liess, und folglich wasserfreies, neutrales kohlen-saures Zinkoxyd war. Die übrigbleibende Flüs-sigkeit wurde gekocht, und das Zinkoxyd, wel-ches dabei niederfiel, wurde abgeschieden, geglüht und gewogen, und betrug 4,54 Gr. Dann wurde die Flüssigkeit in einer Porzellanschale zur Trockne eingedampft und das Salz wieder in Wasser auf-gelöst; hierbei blieb Zinkoxyd zurück, das, ge-glüht, 0,431 Gran wog; nun wurde die Flüssig-keit wieder eingedampft und das Salz geglüht; beim Wiederauflösen blieb ein Zinksilicat zurück, das nach der Zersetzung 0,22 Gr. Zinkoxyd gab, und aus der übrigen alkalischen, mit Salzsäure neu-tralisirten und nur mit einigen Tropfen Hydrothion-ammoniak versetzten Flüssigkeit wurde Schwefel-zink gefällt, das, in Oxyd verwandelt, 0,65 Gran wog; hierauf wurden alle diese 5 Portionen zu-sammengerechnet, was die Summe 26,211 gab, folglich das Gewicht von 5 Atomen Zinkoxyd ist, wonach $1 \text{ Atom} = 5,245$ ist. — Thomson scheint bei dieser Gelegenheit nicht daran gedacht zu ha-ben, daß ZnC^2 nie durch Fällung mit kohlen-saurem Alkali erhalten wird, und hat diesen schwie-rigen Punkt unerklärt gelassen. Bekanntlich ist die Ursache, warum nicht der ganze Oxydgehalt in der Kälte ausgefällt wird, die, daß ein Theil als Bicarbonat aufgelöst bleibt, während der an-dere, der hierzu einen Theil seiner Kohlensäure hergab, als basisches Salz ausgefällt wird. Wir haben aus Boussingault's Versuchen (pag. 168.)

nen, daß selbst Sesquicarbonat von Natron basische Salz ausfällt. Folglich ist die Annahme über die Beschaffenheit des ersten und der größten Menge entstandenen Zinkoxyd-Präparats offenbar falsch. — Und so ist es nun Mode und Resultat von einem der Grundverfeinerer, auf welchen Thomson's Lehrgebäude ruht, wodurch er zu genaueren Resultaten gelangt, als alle Anderen vor ihm, und durch welchen er für immer die Zahlen festgestellt hat, die die Atomgewichte eines jeden Körpers eigen sind. — Die Beschaffenheit dieser Arbeit Thomson's sollte sie ganz aus diesem Berichte ausbleiben; aber ich halte gleichwohl dafür, daß die Liebe zu den wahren Fortschritten der Wissenschaft erheische, daß die Charlatanerie deckt, und entblößt von einem Jeden so getilgt werde, wie sie es verdient.

Frömmherz *) hat verschiedene Versuche angestellt, um die Ursache der Farbe der Mangansalze auszumitteln, aus welchen er schließt, daß die rothe Auflösung von schwefelsaurem Mangan, die durch Auflösung von Manganoxyd in Schwefelsäure erhalten wird, kein Oxydsalz ist, sondern eine Gemenge von schwefelsaurem Oxydul mit Mangansäure, weil z. B. arsenichte Weinsäure, Gummi u. m. a. ihre Farbe zerstört und Manganoxyd niederschlagen. b) Daß die rothen Mangansalze ihre Farbe von einem Oxydsalz haben, weil reine Oxydulsalze farblos sind. (Die Yttererde- und Certerde-Salze haben eine ähnliche Farbe; wenn Manganoxyd die Ursache davon ist, so muß die Menge davon so gering sein, daß sie nur durch

Mangansalze;
Ursache ihrer
Farbe.

die Farbe erkannt werden kann.) c) Dafs die braunen Mangan-Auflösungen nur fein aufgeschlämmtes Manganoxyd enthalten. — Die Richtigkeit dieses letzteren Punktes ist schwer mit Gewifsheit auszumachen.

Schwefelsau-
res Eisen.

Bussy und Lecanu *) haben den weissen Niederschlag untersucht, welcher sich bei Fabrication der Schwefelsäure beim Einkochen derselben absetzt, und der bisweilen von den Fabricanten in grosser Menge gesammelt wird. Man hielt ihn allgemein für schwefelsaures Bleioxyd, aber er ist statt dessen neutrales schwefelsaures Eisenoxyd, welches in concentrirter Schwefelsäure ganz unauflöslich ist, und welches durch das Kochen mit der Säure in die Modification von Schwerlöslichkeit in Wasser versetzt wurde, dafs es erst nach länger Berührung damit aufgelöst wird. Schwefelsaures Eisenoxydul in Krystallen verliert in concentrirter Schwefelsäure seine Durchsichtigkeit, zerfällt zu einem weissen, wasserfreien Pulver, und eine geringe Menge davon löst die Säure mit einer schönen Rosenfarbe auf. Sowohl Erhitzung als Zusatz eines Tropfens Salpetersäure zerstört die Farbe, und das sich absetzende Eisenoxydsalz macht die Säure unklar. Aus diesen Umständen ist es einleuchtend, dafs die concentrirte Schwefelsäure nie eisenhaltig erhalten wird. Bussy und Lecanu schlagen das so gebildete Eisenoxydsalz zur Bereitung von rauchender Schwefelsäure vor.

Wöllner **) hat gefunden; dafs schwefelsaures Eisenoxydul, dessen Krystallform ein Rhom-

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 20.

**) Kastner's Archiv VI. p. 46.

der ist, in octaëdrischen Krystallen, beim langsamen Anschiefen aus der Alaun-Mutterlauge erhalten wird, und dafs dies nachgemacht werden konnte, wenn eine Auflösung von $11\frac{1}{2}$ Th. schwefelsaurer Talkerde, 6,3 schwefelsaurer Thonerde, 1 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul, 18 Th. krystallisiertem salzsauren Eisenoxydul und 2,3 concentrirter Salzsäure bis zu einem spec. Gew. von 1,08 abgedampft, etwas Eisenvitriol mit Hülfe der Wärme darin aufgelöst, und das Ganze dann langsam erkalten gelassen wird *).

Dulong entdeckte 1812 ein basisches chromsaures Bleioxyd, das er durch Kochen des neutralen Salzes mit neutralem chromsauren Kali, das dazwischen war, erhielt. Grouvelle zeigte dann, daß diese Verbindung am besten durch Behandlung des neutralen Bleisalzes mit kohlensaurem Kali erhalten wird. Badams **) fand bei der Analyse dieses Salzes es aus 18,84 Th. Chromerde und 81,16 Th. Bleioxyd, d. i. aus Pb^2 Chrommengesetzt. Dieses Salz hat eine tiefe und reine rothe Farbe, und ist zum Cattundrücken, Färben und Oelmalen anwendbar. Auch zur Wasserfarbe scheint es sich zu eignen.

Caillot und Podewin ***) haben gezeigt, daß, wenn gleiche Theile Cyanquecksilber und chromsaures Kali in sehr wenig kochendem Wasser gelöst werden, ein chromsaures Kali mit Cyanquecksilber entsteht.

*) Die Form dieser Krystalle ist, wie Gustav Rose (Poggendorff's Ann. VIII. p. 99.) bemerkt, kein Octaëder, sondern die gewöhnliche dieses Salzes. Wegen des Verschwindens der schärferen Seitenkanten des Prisma's scheinen sie bei flüchtiger Betrachtung octaëdrisch zu sein.

**) Poggendorff's Annalen. III. p. 221.

***) Kastner's Archiv, V. p. 440.

ser aufgelöst werden, beim Erkalten ein Salz in gelben, blättrigen Nadeln anschießt, das an der Luft unveränderlich und in Wasser leicht auflöslich ist. Kali, Natron und Ammoniak wirken nicht darauf, aber die mit der Chromsäure schwer auflösliche Salze bildenden Basen zersetzen dasselbe. Die Mineralsäuren entwickeln Blausäure. In einer offenen Glasröhre erhitzt, entzündet es sich, gibt die gewöhnlichen, bei Zersetzung des Cyans entweichenden Producte und Quecksilber. Der Rückstand hält noch Cyan und ist schwarz; beim Glühen in offener Luft gibt er chromsaures Kali. Bloß das Kalisalz bildete dieses, durch die Heterogenität seiner Bestandtheile, so merkwürdige Art von Doppelsalz.

Schwefelsalze.

Ich habe, unter dem Namen *Schwefelsalze*, verschiedene Körper beschrieben *), die zu einer großen, zuvor noch nicht untersuchten Klasse von Verbindungen gehören, deren Existenz ich schon vor einiger Zeit, bei Untersuchung der Zusammensetzung der Schwefelalkalien **), erwies. Unter *Schwefelsalzen* verstehe ich solche salzartige Verbindungen, die aus einem electropositiven Schwefelmetalle als Basis, und einem electronegativen als Säure, bestehen, und dieser Name bezeichnet dann Salze, in welchen der Sauerstoff bei den gewöhnlichen, die ich im Gegensatz *Sauerstoffsalze* nenne, durch Schwefel vertreten wird. Das Studium dieser neuen Körper veranlaßt natürlicherweise allgemeinere Betrachtungen über die Halurgie, die Nothwendigkeit bestimmter, mit dem Worte Salz verbundener Begriffe, und neue Na-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 232.

**) A. a. O. 1821. p. 145.

für neue Verbindungen. — Wenn sich z. B. Natrium mit Chlor vereinigt, so entsteht das charakteristischste aller Salze, das Kochsalz, wenn sich Natrium mit Sauerstoff verbindet, so entsteht ein Salz, sondern ein Körper, der erst in Verbindung mit einer Säure dem Kochsalze analoge Eigenschaften bekommt. Der Begriff, welcher dem Worte Salz verbunden werden soll, kann nicht von der Zusammensetzung abgeleitet werden, weil das Salz im ersteren Falle aus zwei einfachen Körpern und im letzteren aus zwei Oxyden besteht. Der Begriff von dem, was ein Salz aus sich folglich von der Art von electrischer Indifferenz hergenommen werden, die den Chemikern von Alters her recht passend genannt worden ist, und die durch die Vereinigung der Körper, ohne Rücksicht auf die Elemente, woraus die neutrale Verbindung besteht, hergebracht wird. Betrachten wir dann die für uns angesehenen Körper, hinsichtlich der salzartigen Verbindungen, welche sie eingehen können, so finden wir, daß sie zuerst in electronegative und in electropositive zerfallen. — Die erste davon, die *electronegativen*, theilen sich in zwei Klassen: 1) Die erste begreift Körper, welche mit den electropositiven vereinigt, unmittelbare hervorbringen, und die ich deshalb *Salzgebende* (*Corpora halogenia*) nenne. Diese sind Chlor, Jod und Fluor *). 2) Die zweite besteht aus solchen, welche mit den electropositiven Körpern Salzbasen und mit der dritten Abtheilung der

Unter Voraussetzung, daß die Flußsäure eine Wasserstoffsäure sei, was die Phänomene mehr und mehr andeuteten scheinen.

electronegativen Säuren (wenn auch nicht in saure, doch von einer den Säuren analogen Natur) bilden, die dann, unter sich vereinigt, hervorbringen. Diese Körper nenne ich *Basen- und Säurebilder*, oder, der Kürze wegen, *Basenbilder* (*Corpora amphigenia*), und zu ihnen gehören Sauerstoff, Schwefel, Selen und Iod. 3) Die dritte besteht aus den übrigen metalloiden und denjenigen electronegativen Metallen, welche mit der zweiten Abtheilung Säuren- (bisweilen auch sehr schwache Basen) bilden.

Die *electropositiven* Körper machen nur eine einzige Reihe aus, ungeachtet sie weit zahlreicher sind. Sie geben, mit der ersten Klasse der electronegativen, Salze, mit der zweiten Salzbasen, und mit der dritten Legirungen (Alliagen). Aber eben so weit geht in der Anwendung dieser Ideen die Halurgie, muß die Frage entschieden werden, ob es wasserstoffsaurer Salze gibt oder nicht. Man kann nie auf dem Wege der Erfahrung gehen. Verbindungen von Wasserstoffsäure mit Salzbasen, die kein Krystallwasser aufnehmen, z. B. die von Chlorwasserstoffsäure (Salz) mit Kali, schießen aus ihrer Auflösung als Metalle, z. B. Chlorkalium, an. Diejenigen Verbindungen, welche Krystallwasser enthalten, können wasserstoffsaurer Salze betrachtet werden, sind aber vollkommen den Sauerstoffsalzen gleich, Krystallwasser, und wenn sie verwittern, so verlieren sie die Portion Wassers, welche sie zu wasserstoffsaurer Salzen macht, eben so leicht, wie die übrigen. Gibt es dagegen keine wasserstoffsaurer Salze, sondern bildet der Wasserstoff im Anblicke der Vereinigung mit dem Sauerstoff eine Base Wasser, so werden alle Erklärungen

einungen leichter und begreiflicher. Dann
 z. B. bei der Auflösung von Chlorkalium
 Wasser dasselbe statt, als wenn sich Salpeter,
 ungefähr gleicher Temperatur-Erniedrigung,
 auflöst. — Im entgegengesetzten Falle muß
 beim Chlorkalium annehmen, daß sich das
 auf Kosten des Wassers oxydirt, daß
 das Chlor mit dem Wasserstoff verbindet,
 daß diese doppelte Vereinigung der Bestand-
 theile des Wassers von einem Sinken der Tem-
 peratur begleitet ist, da wir im Gegentheil wissen,
 daß Kalium das Wasser mit Entwicklung von
 Wasserstoff zersetzt, und daß Chlor bei seiner Ver-
 einigung mit Wasserstoff Feuer hervorbringt.
 Die gegenseitige Vereinigung kann wohl ihre
 Energie vermindert haben, aber ist es wohl denk-
 bar, daß zu gleicher Zeit Kalium auf Kosten des
 Wassers basificirt und Chlor gesäuert werde, und
 das Resultat davon ein starkes Sinken der Tem-
 peratur sei? Ist bei einer so vollständigen Neu-
 bildung, wie beim Chlorkalium, das Bestreben
 vorhanden, bei der Auflösung das Wasser zu zer-
 setzen? — Man wird einwerfen, daß doch die
 Salmiaksalze wasserstoffsäure Salze sein müs-
 sen. Ich habe schon lange gezeigt, daß, wenn
 sich Chlor mit Ammonium oder Chlorwas-
 sersäure mit Ammoniak vereinigt denkt, das
 Resultat der quantitativen Zusammensetzung das-
 selbe bleibt, und daß es die Consequenz in un-
 vermeidlichen Schlüssen verlangt, daß wir den Salmiak
 Chlorammonium betrachten. — Ohne das
 zu bezweifeln, als der wahrscheinlichste, ausge-
 gangen war, würde die Lehre von den Schwefel-
 sauren ein Labyrinth bleiben, aus welchem man
 nur mit Schwierigkeit winden könnte, statt

dafs diese Salze nun vollkommen analog sind mit den Sauerstoffsalzen. — Was für die Chlorwasserstoffsäure ausgemacht ist, ist es zugleich für die Schwefelwasserstoffsäure (Schwefelwasserstoff), von der man annahm, sie könne sich in zwei Verhältnissen mit den Alkalien verbinden. Ich habe schon in der Abhandlung über die Schwefelalkalien zu zeigen gesucht, dafs man bei den sogenannten Hydrothionalkalien die erste Verbindungsstufe am wahrscheinlichsten zu betrachten habe als Schwefelkalium, KS^2 , aufgelöst in Wasser, und die höhere, als eine Verbindung von einem Atom Schwefelkalium mit 2 Atomen Schwefelwasserstoff $= \text{KS}^2 + 2\text{H}^2\text{S}$, und habe dafür eine Menge Gründe angeführt *). Auf welche Art andere Chemiker diesen Punkt betrachtet haben, hatte ich, da der Gegenstand nachher nicht zur öffentlichen Prüfung kam, nicht eher erfahren, bis Gay-Lussac **) in einer Note, die zum Endzweck hatte, „an eine ganz kleine Anzahl von Thatsachen wieder zu erinnern und sie zu erklären, die dazu beizutragen schien, verschiedene Verbindungen von Schwefel leichter zu verstehen, die in meiner zuvor erwähnten Abhandlung angeführt waren,“ aus diesen Thatsachen, als die wahrscheinlichere, ganz dieselbe Erklärung gab, wie die, welcher ich in der erwähnten Abhandlung den Vorzug gegeben hatte. Ich sehe mit Vergnügen voraus, dafs das Gewicht, welches eine jede von diesem ausgezeichneten Naturforscher geäußerte Meinung hat, die Chemiker eher, als es sonst geschehen wäre, bestimmen wird,

*) A. a. O. 1821. p. 111.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. (Sept. 1825.) p. 24.

Ercheinungen von den Gesichtspunkten aus betrachten, welche ich eben angedeutet habe. Infolge dieser Betrachtungen werden die Salze in zwei Klassen getheilt. Die erstere davon besteht aus solchen, die aus einem electropositiven Metall und einem Salzbildner entspringen; ich nenne *Haloïdsalze*. Die zweite dagegen besteht aus Säure und einer Base; ich nenne sie *Amphidsalze*, und diese enthalten wiederum 4 verschiedene Arten, je nach dem verschiedenen Salzbildner, welchen sie enthalten, nämlich Sauerstoffsalze, Schwefelsalze, Selensalze und Tellur-

Die Nomenclatur für die Salze muß consequent sein; als aber die Nomenclatur für die Sauerstoffsalze gemacht wurde, hatte man keine Vortheile von Haloïdsalzen, auf welche nun die Nomenclatur der Sauerstoffsalze nicht mit Leichtigkeit anwendbar ist. Für die Haloïdsalze gebrauche ich das Wort Chlormetall, als allgemeinen Namen, *Chlorür*, für dasjenige, welches dem Oxyd entspricht, *Chlorid*, für das, welches dem Salz entspricht, und für Verbindungen darunter Sub- und Superchlorür oder Chlorid. — Verbindungen von Oxyden mit Chlor, z. B. von Quecksilberoxyd mit Quecksilberchlorid (Sublimat) nenne ich basisches Quecksilberchlorid, und zweifach, dreifach etc. basisch, wenn das Oxyd 2, 3 etc. Mal so viel Metall; als Chlorid enthält. — Es gehörte zu der strengsten Consequenz, den Amphidsalzen eine analoge Nomenclatur zu geben, weil man sie betrachten kann als gebildet, nicht allein aus einer Basis und Säure, sondern ebenfalls gebildet aus einem electropositiven Metall und einem Salzbildner, der

aus zwei electronegativen Körpern zusammengesetzt ist. Diese beiden Erklärungsarten gehen einander parallel, beide können gleich richtig und sind es auch wahrscheinlich; die letztere hat das gegen sich, daß der zusammengesetzte Salzbilder nur in höchst wenigen Fällen darstellbar ist, während dagegen die Elemente Amphidsalze, mit äußerst wenigen Ausnahmen isolirt werden können. — Wir haben über schon eine gegebene und überall bekannte Nomenclatur für Sauerstoffsalze, und es bleibt nur noch für die anderen übrig, die Nomenclatur nach denselben Grundsätzen, wie für die Sauerstoffsalze, zu bilden, so daß, wenn dazu das Prinzip gegeben ist, zugleich auch der Name für einzelne Verbindung gegeben ist. — Im Allgemeinen sind sich die Amphidsalze hinsichtlich der Vereinigungsart und der Atomen-Anzahl des Salzbilders einander ähnlich; dadurch läßt sich das Prinzip für die Nomenclatur der Sauerstoffsalze durchgängig anwenden *); wir werden z. B. die drei Schwefelungsstufen des Arseniks (welche

*) Dies gilt für die schwedische Sprache; in der deutschen ist es viel schwieriger. Im Schwedischen heißen die oben geführten Beispiele für die Sauerstoffverbindung: *syrlighet*, *syrighet*, *syra*, und für die Schwefelverbindung: *under-svaflighet*, *svaflighet*, *svafla*. Für *syr* was die ehemals sogenannten unvollkommenen Säuren bedeutet (z. B. *svafvelsyrlighet*, schweflichte Säure) haben wir gar kein Wort. Also auch nicht für *syrighet* und für *svafla*, was dem Worte *syra* (Säure) analog ist. Ich werde übrigens hier im Deutschen diejenige Nomenclatur befolgen, welche ich, in Ermangelung einer andern, in der von mir besorgten dritten Ausgabe von Berzelius Lehrbuch der Chemie (Th. II. p. 457. und 458) gebraucht habe.

in Beziehung auf électropositive Schwefelme-
 Säuren sind), Unterarsenichtschwefel, Arse-
 schwefel, Arsenikschwefel nennen (*Under-ar-*
svaflighet, Arsenik-svaflighet, Arsenik-svafla);
 so bei Selen und Tellur. Die Basen nenne
 z. B. Schwefelkalium, Schwefelcalcium, und
 die dem Oxydul und Oxyd entsprechen, sage
 z. B. Schwefeleisen und Eisenschwefel, und,
 gemeinen gesprochen, Schwefelbasis, Schwe-
 fel. Die Benennung für die Salze ist dann
 arsenichtschwefliges Schwefeleisen (analog
 arsenichtsaurer Eisenoxydul) und arsenikschwe-
 feliges Schwefeleisen (analog arseniksaures Eisen-
 oxydul). Gibt ein Radical eine höhere Schwefel-
 stufe, wie z. B. Molybdän einen der Molyb-
 dän entsprechenden Molybdänschwefel, und
 ein noch höheres electronegatives Schwefel-
 radical, so erhält dieses den Namen z. B.
 Molybdänüberschwefel (und molybdänüberschwe-
 felkalium). — In der lateinischen No-
 menklatur sage ich, übereinstimmend mit *Acidum*,
Selenidum, Telluridum arsenicosum,
arsenicum etc., und für die Basen *Sulphuretum*.
 Schwefel gebe ich mit *Hypersulphidum*. Bei
 der Nomenclatur der Salze setze ich voraus, daß
 gemeint ist, daß man den Namen
 des Basenbilders anfängt, daß man aber
 Sauerstoffsalze übereingekommen sei, letz-
 tere wegzulassen; demnach sage ich: *Sulpharse-*
nicus, Sulpharsenias ferrosus, Selenarsenias,
arsenias u. s. w. Arseniksaures Kali würde
 diesem Prinzip *Oxarsenias kalicus* heißen,
 durch Weglassung des Basenbilders, wie
 bei den Sauerstoffsalzen voraussetze, bleibt

ihre bisher angenommene Nomenclatur ganz verändert.

Die Anzahl der Schwefelsalze, welche ich jetzt untersucht habe, erstreckt sich ungefähr auf viele davon habe ich nur sehr flüchtig behandelt, weil die Einzelheiten von diesen Körpern zu wenig, in Vergleich mit der Kenntniss der Körper im Allgemeinen, interessiren; da aber letztere, ohne einen gewissen Grad von Kenntniss, nicht zuverlässig wird, so habe ich mitunter gewisse Verbindungen ziemlich untersucht. Diejenigen, wovon ich eine Bemerkung gegeben hatte, gehören zu den Schwefelsalzen des Wasserstoffs, Kohlenstoffs, Arseniks, Molybdäns.

Wasserstoff-
schwefelsalze.

Schwefelwasserstoff heisst in der nunmehr geführten Nomenclatur *Wasserstoffschwefelsäure* (*svafla*) und seine Verbindungen *wasserstoffschweiflige Salze*. Sein gewöhnliches Verhalten zu Säurebasen ist, sie in Schwefelbasen zu verwandeln, aber mit 8 von diesen Schwefelbasen kann es auch zu wasserstoffschweifigen Salzen vereinigen. Diese sind die Schwefelbasen von den Radicalen Alkalien und alkalischen Erden. Wird Schwefelwasserstoff in kaustisches Alkali geleitet, so bildet sich erst durch Oxydation des Wasserstoffs eine Schwefelbasis; (z. B. aus einer sehr concentrirten Auflösung von Natronhydrat schiefst Schwefelnatrium mit Krystallwasser in farblosen, rhombischen Prismen an,) und dann absorbiert diese neue Portion Schwefelwasserstoff, um damit ein wasserstoffschweifiges Salz zu bilden. Dieses Verhalten unterscheidet gänzlich die Wasserstoffschwefelsalze von denen der Säuren, welche, wenn sie sich bisweilen mit einem

als vereinigen, es in denselben Zustand von Salz versetzen, als wenn sich eine Säure mit einem neutralen Sauerstoffsalz vermischt. Der Schwefelwasserstoff (Wasserstoffschwefel) zersetzt die meisten metallsauren Salze alkalischer Basis, zumal wenn ihre Auflösung verdünnt ist, und verwandelt sie aus Sauerstoffsalzen in Schwefelsalze. Von den 8 wasserstoffhaltigen Salzen hat man schon vorher 3 ganz bekannt; die übrigen 5, wenn auch nicht untersucht, waren nicht untersucht.

Wasserstoffschwefliges Schwefellithium ist zerflüsslich, und schießt erst in einer honigdicken Lösung zu einer Salzmasse an. Im Glühen verliert es seine Säure (den Wasserstoffschwefel). Baryumsalz ist sehr leicht auflöslich. Es krystallisiert in Prismen, schmilzt nicht, und gibt Wasserstoffschwefel im Glühen ab, mit Hinterlassung von Schwefelbaryum. Das Strontiumsalz schießt in Prismen an, schmilzt in seinem Wasser, gibt unter Kochen Schwefelwasserstoff, und hinterläßt Schwefelstrontium. Die Calcium- und Magnesium-Salze können nur in fester Form existiren, und werden beim Abkochen zersetzt, sowohl im Kochen, als bei höherer Temperatur unter der Luftpumpe. Die Zersetzung findet jedoch nicht eher als bei einem gewissen Grade von Concentration statt.

Der *Kohlenschwefel* (Schwefelkohlenstoff) ist, electronegativer Körper in Beziehung auf die Schwefelbasen, sehr schwach. Er zersetzt die niedrigen Schwefelungsstufen der Radicale der Alkalien partiell, und es ist deshalb schwer, einzeln reine kohlenschweflige Salze zu bekommen. Dies ist nur mit reinen Schwefelbasen möglich.

Kohlen-
schweflige
Salze.

lich, deren Auflösung man, in damit angefüllten Gefäßen, mit reinem Schwefelkohlenstoff digerirt. Die Vereinigung geht dann ziemlich schnell vor sich. Die Auflösung ist brandgelb, in's Rothe, und kann, wenn sie concentrirt ist, zur Trockne abgedampft werden, ohne Zersetzung des Salzes. Die auflöslichen Salze schmecken anfangs pfefferartig, aromatisch, und dann hepatisch. Verdünnte Auflösungen werden an der Luft sehr schnell zersetzt, indem die Base kohlensauer wird. Eine Auflösung eines reinen kohlenschwefligen Salzes in Wasser wird von Säuren milchig, und setzt, nach einer Weile, einen ölartigen Körper ab, welcher eine (von Schwefel gebildete) Doppelsäure ist, die aus 1 Atom Wasserstoffschwefel und 1 Atom Kohlenschwefel besteht, und schon lange von Zeise entdeckt und beschrieben ist (Jahresb. 1825. p. 199); sie verfliegt ohne Rückstand, zum Beweise, daß die kohlenschwefligen Salze keine höhere Schwefelungsstufe von Kohlenstoff als CS^2 enthalten. Bleibt Schwefel zurück, so zeigt dies die Einmischung des Supersulphurets an. — 8 kohlenschweflige Salze sind in Wasser auflöslich, nämlich die von den Radicalen der Alkalien und alkalischen Erden. Die übrigen sind schwer auflöslich und werden niedergeschlagen. In trockner Gestalt werden die meisten davon nicht in offener Luft verändert. Die Salze z. B. von Kupfer, Blei, Platin u. a. geben bei der Destillation Schwefelkohlenstoff, und hinterlassen Schwefelmetall, auch nachdem sie mehrere Wochen lang in offenen, leicht bedeckten Gefäßen gelegen hatten.

Arsenik-
schwefelsalze.
a) Arsenik-
schweflige.

Das Arsenik gibt 3 Reihen von Schwefelsalzen. a) Arsenikschweflige Salze werden erhalten,

Arsenikschwefel (das der Arseniksäure proportionale Schwefelarsenik, AsS^5) von einer Schwefelsäure oder in einem wasserstoffschwefligen Salze auflöst, oder auch, wenn eine concentrirte Auflösung eines arseniksauren Alkali's einem Strome Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird. Die Zersetzung geschieht ziemlich leicht und vollständig. Er bildet auflösliche Salze mit den 8 ersten Basen, mit Schwefelberyllium, Schwefelzinn und Schwefelmangan. Die Auflösung dieser Salze ist blafs strohgelb. Abgedampft, krystallisiren sie nicht, sondern hinterlassen gelbe Rückstände, die eingetrocknet werden können, und in Destillationsgefäßen zum Schmelzen erhitzt werden. Sie verlieren Schwefel und sich in arsenichtigkeitsverwandeln. Sie verbinden sich mit einem Ueberschuß von Basis, und diese Salze krystallisiren dann meistens in farblosen oder gelblichen Krystallen, die gewöhnlich Wasser enthalten. Die Säure (das Schwefelarsenik) nimmt in den basischen $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Basis wie in den neutralen Salzen auf. Die basischen Salze mit Schwefelalkali zur Basis werden beim Schmelzen zersetzt, und geben Schwefel ab. Die Auflösungen der neutralen Salze in Wasser werden von Alkohol gefällt; der Niederschlag ist das basische Salz, während die Auflösung ein zweifach arsenikschwefliges Salz bildet. Wird der Alkohol bis zu einem gewissen Grade abdestillirt, so setzt sich das oben (125.) erwähnte höchste Schwefelarsenik ab, bei weiterem Abdampfen auch die Säure (AsS^5), endlich bleibt in der spiritusfreien Auflösung ein neutrales Salz zurück. Die arsenikschwefeligen Metallsalze sind unauflöslich. Viele davon

werden bei der Destillation zersetzt, geben zuerst Schwefel und dann Arsenichschwefel (AsS^3) ab, und hinterlassen die Schwefelbase. Andere halten die Säure hartnäckig zurück, z. B. die Silber- und Bleisalze. Die Auflösungen arsenikschwefliger Salze in Wasser werden äußerst langsam durch Einwirkung der Luft zersetzt, und bedürfen dazu mehrere Monate; es schlägt sich Schwefel und Arsenikschwefel nieder, und die Flüssigkeit enthält schwefelsaures und arsenichtsaares Salz. Werden sie mit Säuren zersetzt, so entweicht Schwefelwasserstoff, ohne sich mit dem Arsenikschwefel zu verbinden. Solche, welche als Sauerstoffsalze gern Doppelsalze geben, bilden diese auch als Schwefelsalze, z. B. arsenikschwefliges Schwefelkalium mit Schwefelnatrium, Schwefelnatrium mit Schwefelammonium, Schwefelammonium mit Schwefelmagnesium. Die arsenikschwefligen, neutralen und basischen Salze sind so zusammengesetzt, daß, wenn in den arseniksauren Salzen der Sauerstoff mit Schwefel vertauscht wird, arsenikschweflige entstehen.

b) Arsenicht-
schweflige
Salze.

Die arsenichtschwefligen Salze sind den vorhergehenden ähnlich, die auflöslichen können aber nicht concentrirt erhalten werden, ohne sich zu trüben, wobei sie sich in arsenikschweflige verwandeln, während sich theils unterarsenichtschweflige Salze niederschlagen, theils braunes Schwefelarsenik (p. 125.). Die alkalischen Radicale geben basische Salze, worin sich die Base mit $1\frac{1}{2}$ vermehrt, und diese Salze sind farblos und krystallisiren. Die Formel der neutralen Salze ist, wenn R Radical bedeutet, $RS^2 + AsS^3$, und die der basischen $3RS^2 + 2AsS^3$. Mit den Schwefelalkalien können zweifach arsenichtschweflige

$RS^2 + 2AsS^3$, erhalten werden. In den nichtschwefligen Salzen wird die Säure (AsS^3) bei der Destillation zersetzt. Die Schwefelverbindungen behalten beim Schmelzen auf jedes Atom zwei Atome Säure, eben so Schwefelbarium und Schwefelstrontium. Die übrigen lassen mehr oder weniger vollkommen entweichen.

Unterarsenichschweflige Salze lassen sich auf nassem Wege direct erhalten. Man erhält sie aber, wenn man die arsenichschwefligen freiwilligen Verdampfung überläßt, wodurch arsenichschweflige Salze bilden, in dem Maße, als sich die Auflösung concentrirt, und die unterarsenichschwefligen als unauflösliche rothbraune Niederschläge absetzen. Unterarsenichschwefliges Schwefelkalium oder Schwefelstrontium erhält man, wenn man Arsenichschwefel (AsS^3) im Kochen in kohlensaurem Alkali auf die Auflösung kochend filtrirt und erkalten so lange sie kochend heiß ist, ist sie farblos, wird aber bald bräun und setzt das unterarsenichschweflige Salz in Menge ab. Dasselbe ist in der Flüssigkeit, worin es sich bildete, unlöslich, aber in Wasser mit schön rother Farbe löslich. Durch doppelte Zersetzung erhält man die übrigen.

Die molybdänschwefligen Salze erhält man besten durch Zersetzung der Sauerstoffsalze mit Schwefelwasserstoff. In reinem Zustand sind die Auflösungen schön roth, wie die von saurem kohlensauren Kali. Sie geben rothe Salze, welche oft grünen Metallglanz haben. Am schönsten ist das Kaliumsalz. Man erhält es leicht und in Menge, wenn natürliches Schwefelmolybdän in einem Ueberschuß, mit Schwefel, kohlensau-

c) Unterarsenichschweflige Salze.

Molybdänschwefelsalze.
a) Molybdänschweflige Salze.

rem Kali und Kohlenpulver vermischt, in einem mit Kohlenpulver bedeckten Tiegel einer und nach verstärkten Hitze ausgesetzt wird.fangs, bis sich Hepar gebildet hat, darf sie zum Glühen gehen, aber dann zum vollen glühen. Nach zwei Stunden ist die Verbindung fertig. Man löst die Masse in ganz wenig Wasser auf, filtrirt warm, und läßt das Salz in einem cylindrischen Gefäße unter gelindem Abdampfen auf einer warmen Stelle anschießen. Die auf Fließpapier getrockneten Krystalle haben denselben grünen Metallglanz wie die Flügeldecken spanischer Fliegen. Die Bruchflächen haben dieselbe Farbe und Glanz. Der Molybdänschwefel gibt auflösliche Salze mit den 8 alkalischen Basen, mit Schwefelcyttrium, Schwefelberyllium, Schwefelmangan, Schwefeleisen und Schwefelcerium. Die neutralen Salze mit den 8 alkalischen Basen setzen im Glühen in verschlossenen Gefäßen ab, die Base geht in eine höhere Schwefelstufe über, und das Molybdän verwandelt sich in graues Schwefelmolybdän, MoS^2 . Mit dem Lithiumsalz ist dies weniger der Fall, als mit den anderen. Die übrigen geben bei der Destillation Schwefel, und lassen die Schwefelbase mit Schwefelmolybdän zurück.

b) Molybdän-
überschwef-
lige Salze.

Die molybdänüberschwefligen Salze sind weiß oder brandgelb. Sie werden erhalten, wenn Molybdänüberschwefel (MoS^4 , p. 139.) noch mit in Wasser aufgelösten Schwefelbasen behandelt wird. Sie sind alle in kaltem Wasser unlöslich, aber die 4 mit den Schwefelalkalien gebildeten lösen sich in kochendem und reinem Wasser mit rother Farbe auf. Abgedampft, hinterlassen sie eine nicht krystallinische, rothe, dichte

die Masse, die sich im Wasser zwar benetzt, nicht auflöst. Im Glühen werden sie alle, das Kaliumsalz, zersetzt. Das letztere er-
 scheint jedoch in kleinen rubinrothen Krystallen,
 die nachher nicht wieder bekommen konnte.
 Sie bringen auch keine entsprechenden Sauerstoffsalze
 bringen können.

Schmidt *) hat ein Mikrogasometer vor-
 geschlagen, um mit Präcision die Menge von
 sehr kleinen Gas-Quantitäten zu bestimmen.

*Chemische
 Analyse.
 Gasmessung.*

Es besteht aus einem Nicholson'schen Areome-
 ter, dessen unterer Theil ein nach unten offener,
 oben verschlossener Glaszylinder ist, der um
 seine Öffnung mit einem Metallring so justirt ist,
 daß wenn der Cylinder mit Wasser gefüllt und
 sein offenes Ende nach unten in Wasser ge-
 bracht wird, das Instrument gerade bis zum Strich
 auf dem Drahte oben sinkt, welcher die Ge-
 schale trägt. Wird das Wasser im Cylin-
 der durch Gas ersetzt, so erhält sich das Instru-
 ment aus dem Wasser, und man legt nun Ge-
 wichte auf die Schale, bis das Areometer wieder
 zum Striche sinkt. Die Idee eines Gas-Areo-
 meters ist, so viel ich weiß, ganz neu. Bei der
 Anwendung wird man auf Ungelegenheiten sto-
 ßen, welche sie erschweren werden, abgesehen
 davon, daß man, wenn der Cylinder mit unglei-
 chen Gasmengen gefüllt ist, das Gas unter ver-
 schiednem Compressions-Zustand wägt, was grö-
 ßere Fehler verursacht, als die, welche man beim
 Wiegen machen kann.

Blare **) hat ein neues Endiometer erfunden,

Schweigger's Journal N. R. XIV. p. 129.

Philosoph. Mag. LXVII. p. 21.

das eigentlich nichts anderes als das Wassergas-Endiometer ist, worin aber die Messung Gases mittelst eines graduirten Pistons geschieht mit welchem man das übrigbleibende Gas dem Apparat drückt, und auf diese Weise man durch die Gradirung des Pistons das Volumen des Gases. Diese Methode kann zu wenig Rücksicht nehmen auf Temperatur und Pression, wird nie diejenige werden, welche man bei neuen Versuchen wählt.

Verschiedene, zur Analyse von Gasen gehörende, recht wesentliche Umstände, ich schon pag. 100. und pag. 149. bei Faraday und Henry's Arbeiten angeführt.

Mineralogie.

Nachdem die zwei vorzüglichsten Mineralogen der letzteren Zeit, die Stifter zweier verschiedener Schulen, aufgehört haben, die Mineralogen zwischen diesen beiden Schulen zu theilen, gehören neue Mineralsysteme zur Tagesordnung. In den Berichten der 5 vorhergehenden Jahre hatte ich Gelegenheit, 5 verschiedene neue Mineralsysteme anzukündigen, und ließ dabei noch ein sechstes ganz unangeführt *).

1825 hat uns noch eins geschenkt, und zwar von einem Verfasser, dessen chemische Verdienste auch in diesem Felde seiner Arbeit Gewicht ertheilen. Dieses System ist von Leopold Gmelin**), und hat einen chemischen Grund, aber in einem gewissen Grade verschieden von den durch andere vorgeschlagenen, die er weniger zweckmäßig gefunden hat. Das von mir versuchte, nach dem positivsten Elemente der Verbindungen zu ordnen, kann sich nicht, sagt er, von der Beschuldigung einer unnatürlichen Aufstellung losagen. Mein letzterer Versuch, so wie auch der von Bendant (Jahresb. 1826. p. 187. und 191.),

*) Vollständige Charakteristik des Mineral-Systema, von A. Breithaupt. Dresden 1823.

**) Versuch eines neuen chemischen Mineralsystems, von L. Gmelin. Hanau 1825. Leonhards Zeitschrift für Mineralogie. Mai bis August 1825.

waren ihm noch nicht bekannt. Die Basis dieses Systemes liegt in Folgendem, das ich mit seinen eigenen Worten anführe: „Bei jeder Verbindung kann der eine Stoff mehr als chemisch formendes, der andere mehr als chemisch geformtes Prinzip angesehen werden, d. h. der eine drückt dem anderen, der gleichsam nur als Grundlage dient, bestimmte, sowohl physikalische als chemische Charaktere auf. So sind die nicht metallischen Stoffe im Verhältnisse zu den metallischen als formende Prinzipien anzusehen; die Sauerstoff-Metalle unter einander, die Chlor-, Jod-, Schwefel- und Phosphor-Metalle unter einander, zeigen viel mehr Aehnlichkeit in physikalischen und chemischen Verhältnissen, als die Verbindungen eines und desselben Metalles mit Sauerstoff, Chlor, Jod, Schwefel und Phosphor unter einander zeigen.“

Gmelin nimmt an, daß der Sauerstoff von allen das am meisten Formende sei, darnach der Wasserstoff, und so die übrigen Körper ungefähr nach der Abnahme ihrer allgemeinen electro-negativen Energie zu dem entgegengesetzten, wovon Kalium den Schluß macht. Es ist klar, daß der Unsicherheit wegen die Ordnung in der Reihe bewirkt, daß Vieles auf Gutdünken beruhen muß, aber dies ist von keinem wesentlichen Einfluß. Bei dem Sauerstoff werden alle Körper aufgestellt, welche Sauerstoff enthalten, bei dem Wasser, alle Körper, welche Wasser enthalten, dann Salpetersäure und bei dieser alle wasserfreien salpetersauren Salze, dann bei der Schwefelsäure alle wasserfreie schwefelsaure Salze u. s. w.

Das System hat 2 große Hauptabtheilungen, nämlich 1) Einfache und unorganische Stoffe,

2) organische Verbindungen. Die erstere
 18 Unterabtheilungen, in folgender Ordnung:
 1. Sauerstoff, 2. Fluor, 3. Chlor, 4. Selen,
 5. Schwefel, 6. Kohlenstoff, 7. Arsenik, 8. Anti-
 9. Tellur, 10. Wismuth, 11. Quecksilber,
 12. Silber, 13. Palladium, 14. Osmium, 15. Pla-
 16. Gold, 17. Kupfer, und 18. Eisen.

Die erste von diesen, oder der *Sauerstoff*
 die Unterabtheilungen: *A.* Wasser, *B.* Sal-
 zsäure, *C.* Schwefelsäure, *D.* Phosphorsäure,
 Borsäure, *F.* Kohlensäure, *G.* Arseniksäure,
 Arsenichte Säure, *I.* Antimonsäure, *K.* Anti-
 michte Säure, *L.* Chromsäure, *M.* Molybdän-
 säure, *N.* Wolframsäure, *O.* Tantalsäure, *P.* Zinn-
 säure, *Q.* Titansäure, *R.* Kieselsäure, *S.* Thon-
 säure, *T.* Eisenoxyd, *U.* Chromoxydul, *V.* Blei-
 oxyd, *W.* Mangansuperoxyd, *X.* Wismuth-
 oxyd, *Y.* Bleioxyd, *Z.* Zinkoxyd, *AA.* Kupfer-
 oxyd, *BB.* Uranoxyd, und *CC.* Kupferoxydul.

Die Abtheilung *Wasser* hat: *a.* reines Was-
 ser und *b.* wasserhaltige Verbindungen, nämlich
 wasserhaltige salpetersaure, schwefelsaure, phos-
 phorsaure, borsaure, kohlen-saure, arseniksäure
 kieselsaure Salze, und darnach Hydrate der
 oben Oxyde in oben angeführter Ordnung.

In den folgenden Abtheilungen kommen was-
 serhaltige Verbindungen in der Ordnung und nach
 demselben Plan, wie das schon Angeführte zeigt.

In den darauf folgenden 17 unoxydirten Ab-
 theilungen ist die Anzahl von Mineralien gerin-
 ger, aber die Ordnung, worin sie aufgeführt sind,
 ist man leicht aus dem für die Abtheilungen
 Gegebenen ein, wovon die Sauerstoffverbin-
 dungen die Ordnung zeigen.

Die zweite Klasse, oder die organischen Ver-

bindungen, zerfällt in *a*) organische Salze und *b*) in organische Oxyde. —

Das System ist mit grosser Consequenz aus dem aufgestellten Prinzip abgeleitet, die Mineralanalysen mit vorzüglicher Sorgfalt gesammelt und berechnet, bisweilen mit Berichtigungen in abgeleiteten Formeln, bisweilen mit, auf individuellen Ansichten beruhenden Formeln, von dem Resultate der Analyse abgeändert, gegen welche gewiss Einwendungen gemacht werden können; und wenn mineralogische Formeln gebraucht wurden, sind sie bisweilen bedeutend von denen abgeändert, welche ich vorgeschlagen habe, sowohl hinsichtlich ihrer Bedeutung, als hinsichtlich der wägbaren Quantität, welche sie vorstellen sollen.

Das Schicksal dieses Systems beruht auf dem des Prinzipes. Ist dieses richtig und mit wahren philosophischen Ansichten über die Verbindungen der Körper übereinstimmend, so verdient es befolgt zu werden, ist es dieß nicht, so müssen daraus die Eigenheiten ausfallen, welche dasselbe von der Anordnung nach dem electronegativsten Element unterscheiden, mit welcher es im Uebrigen eine grosse Uebereinstimmung hat, welche man leicht findet, wenn man eine Vergleichung zwischen Gmelin's und meinem Vorschlag anstellt, und in ersterem da anfängt, wo die erste Abtheilung endigt, und von da beständig nach dem Anfang geht; die Aehnlichkeit ist so gross, daß, wenn man in Gmelin's System die Abtheilung in wasserfreie und wasserhaltige Mineralien wegnimmt, der Unterschied bloß in den Einzelheiten bleibt.

Die Ausmittlung der Frage, ob in einer chemischen Verbindung der eine Bestandtheil als

formend, und der andere als geformt betrachtet werden kann, ist, wenn die Frage einmal aufgestellt wurde, nicht ohne Interesse. — Das erste, was dabei dem an eine solche Betrachtung ungewohnten aufstößt, ist, was man z. B. unter der *formenden* Kraft des Sauerstoffs versteht. Kann damit gemeint sein die Art der Krystallform? Der Zusatz von *chemisch* formender schließt dieß aus. Die Aggregationsform? Unmöglich, denn diese geht, von der Gasförmigkeit bei der Kohlensäure zum Wasser, welches bei gewöhnlichen Temperaturen liquid ist, durch alle Grade von Härte bis zur Kieselsäure, welche kaum von Stahl geritzt wird, und bis zur Thonerde (dem Saphir), welche der Stahl nicht angreift. — Die Farbe? Auch nicht; denn Sauerstoff, Chlor, Fluor, Cyan, Schwefelcyan sind alle (das Chlor ausgenommen), so viel wir wissen, farblos, wenn sich aber Eisen zu einem Atom mit 3 Atomen von einem dieser Körper verbindet, so sind die Verbindungen roth, und einander so ähnlich, selbst in den Verbindungen, die sie dann eingehen können, daß man sagen kann, daß hier das Eisen das Färbende ist. Das spec. Gewicht? Dieses beruht ja offenbar auf dem des schwereren Bestandtheils, welcher öfter der positive als der negative Bestandtheil ist. Die Auflöslichkeit in Wasser? Die Auflöslichkeit einer Verbindung könnte ja dann immer *a priori* vorausbestimmt werden, und Verbindungen mit demselben negativen Element würden sich ja dann in der Auflöslichkeit ähnlich sein. Chemische Charaktere? Unmöglich, als sonst etwas; denn dann wäre der Sauerstoff, welcher nach dieser Ansicht das Formende in der Schwefelsäure, im Wasser, im Kali ist,

sauer, neutral und alkalisch; Chlor, welches mit Phosphor einen sauren, und mit Kalium einen neutralen Körper gibt, wäre demnach für sauer und neutral formend; Wasserstoff, das nächst dem Sauerstoff am meisten Formende, gibt mit Chlor eine Säure, ist also selbst säureformend, er verbindet sich mit dem Sauerstoff, welcher ebenfalls säureformend ist, und aus dieser doppelten säureformenden Kraft entsteht Wasser. — Schwefel, welcher, der formenden Kraft des Sauerstoffs unterworfen, Säuren gibt, die um so saurer sind, je mehr Sauerstoff sie enthalten, vereinigt sich mit Kalium und formt dieses zu einem alkalischen Körper; wenn aber auf der anderen Seite Kalium, vereinigt mit Sauerstoff, Schwefel, Cyan, alkalische Verbindungen gibt, so muß das Kalium hieran viel Theil haben, da nicht dasselbe stattfindet, wenn sich diese drei z. B. mit Silber verbinden. Aus all diesem scheint man also mit Grund den Schluß ziehen zu können, daß die Idee von einem formenden und einem geformten Bestandtheil in einer Verbindung eben so unrichtig ist, als die Idee von einem activen und einem passiven Bestandtheil, d. i., daß Verwandtschaft zwischen zwei Körpern statt haben sollte, von welchen der eine eine positive Verwandtschaft hätte und der andere inert wäre, d. h. kein Vereinigungs-Bestreben besäße. Alle Vereinigung beruht auf gegenseitiger Anziehung, und der Charakter der Verbindung ist das Resultat von denen beider, bestimmt durch die relativen Quantitäten, worin die Verbindung statt findet; deshalb ist z. B. 1 Atom Mangan mit 2 Atomen Sauerstoff eine starke Salzbasis, mit 3 eine schwache, mit 4 ein indifferenter Körper, und mit 5 At.

Säure, je nachdem also der chemische Charakter des einen oder des anderen Elementes die Form hat, was offenbar auf der Quantität beruht. Man kann leicht die falsche Idee von einem formenden Prinzip bis zu ihrem Ursprung verfolgen. Sie ging hervor aus Haüy's Satz, daß sich zusammengesetzte Verbindungen nicht in die Formen annehmen; als die Erfahrung dieses Postulat widersprach, nahm Haüy Verbindungen von größerer Krystallkraft an; welche aneinandergepresst in ihre Form preßten. Hausmann nahm hierauf in seinem Mineralsystem *) jedem Mineral einen charakterisirenden Bestandtheil an, welcher nicht der der Quantität nach bestimmende zu sein brauchte, und Gmelin veränderte dann auf die Art, wie wir gesehen haben, die Idee eine mehr wissenschaftliche Form zu geben. Der Umstand, welcher am meisten zur Erhaltung der Idee von einem formenden Prinzip beitrug, ist die größere Aehnlichkeit, welche zwischen den Oxyden zweier verschiedener Metalle, als zwischen dem Oxyd und dem Sulphat von demselben Metalle findet, wodurch Sauerstoff und Schwefel den Metallen von ihren Verbindungen aufgedrückt zu haben scheinen, und die Oxyde von der einen und Sulphureta von der anderen Seite für solche, welche bei dem natürlichen naturhistorischen Mineralsysteme, in welchem die äußere Aehnlichkeit zwischen nahe verwandten *natürliche Ordnung* genannt wird, aufgeführt wurden, mehr natürliche Reihen zu bilden schien, als wenn man die Oxyde, Sulphate und Salze von demselben Metalle neben ein-

ander aufstellt. Es ist jedoch leicht zu finden, dass das eine nicht natürlicher oder unnatürlicher ist, als das andere. Was dagegen diese Unähnlichkeit zwischen z. B. dem Sulphuretum und Oxyd von demselben Metalle betrifft, so beruht sie darauf, dass zwischen Sauerstoff und Schwefel eine große Unähnlichkeit in chemischen Charakteren ist, und daraus muss auch eine entsprechende Unähnlichkeit zwischen ihren Verbindungen mit anderen Körpern folgen. Dagegen findet sich wiederum zwischen mehreren Metallen eine große Analogie, welche sich natürlicherweise zwischen ihren Oxyden und ihren Sulphureten erhält, und man sieht klar ein, dass, durch die Analogie der Radicale unter sich, Aehnlichkeiten zwischen den Oxyden und den Sulphureten sich statt haben müssen, mit bedeutendem Unterschied zwischen dem Oxyd und dem Sulphuretum von demselben Metall, ohne dass dies einem besonderen Uebergewicht in der fordernden Kraft vom Schwefel oder vom Sauerstoff berührt; und diese Analogie hört fast ganz auf der Analogie zwischen den Radicalen. Willen zu unserem Beispiel Metalle von verschiedenen Charakteren wählen, Kalium und Silber. Wir werden zwischen Kali und dem ersten Schmelzkalium, welche beide Alkalien sind, eine große Aehnlichkeit finden, als zwischen Kali und Silberoxyd, eine größere zwischen Chlorkalium und schwefelsaurem Kali, als zwischen Chlorkalium und Chlorsilber. — Ich habe mich vielleicht ein wenig lange bei diesem Gegenstande aufgehalten, — die Ausrottung eines Irrthums, der sich ausbreiten kann, ist oft eben so viel werth, wie die neue Wahrheit.

Mohs, dessen große Verdienste um die Kryptographie ihn zur Hochachtung der Naturforscher berechtigen, ist bekanntlich (Jahresb. 1822, 4.) der Gründer eines Mineralsystems, zu dessen Basis gehört, daß darin Nichts aus der Chemie sei, und daß die Mineralogie eine Wissenschaft für sich sein müsse, die Nichts von andern bedürfe. Der Geist der Zeit scheint jedoch dieser beschränkten Idee von der Mineralogie Widerstreite zu sein, und die Generation, die sich jetzt ausbildet, wird gewiß einsehen, daß man in der rationellen Mineralogie Fortschritte macht, ohne chemisch zu wissen, was für eine Art von Verbindung ein jedes Mineral ist. Obgleich die Freiburger Schule eben nicht so prinzipmäßig der Beihülfe, welche die Chemie geben kann, entsagte, so wurden doch Mineralogen gebildet, ohne in die Lehren der Chemie eingeweiht zu sein. Es ist natürlich, daß dieses Mohs's System in sofern Werth haben mag als ihr Mangel an chemischen Kenntnissen nicht verhindert, der Aufstellung der Wissenschaft zu folgen; aber gewiß hat es einen anderen Grund des Anstosses in dem krystallographischen System, welches dieses System voraussetzt, und welches eine seiner schönen Seiten ausmacht, welches dasselbe aber auch verhindert populär zu werden. Mit der Mohs eigenthümlichen Deutlichkeit im Ideengang und Consequenz der Schlüsse ist die Nothwendigkeit, die Mineralogie nicht von allem Chemischen zu trennen, sondern von Allem, was aus anderen Wissenschaften genommen werden kann, in einer kürzlich erschienenen Schrift *) zu entwickeln gesucht, bei

Edinburgh Phil. Journal. XIII. p. 205.

Julius Jahres-Bericht. VI.

deren Lesung man sich versucht fühlt, es zu beklagen, so viel Talent zur Vertheidigung einer unrechtmäßigen Sache angewendet zu sehen. Um eine Idee von seinem Raisonement in diesem Gegenstande zu geben, mag Folgendes daraus genommen werden: „Außer den naturhistorischen Eigenschaften nehmen die Mineralien bei ihrer Bildung auch gewisse andere an, und behalten sie, so lange sie zu existiren fortfahren. Von dieser Art ist die Eigenschaft, gewisse Erscheinungen darzubieten, wenn sie gewissen Umständen ausgesetzt werden, z. B. die Farbe zu verwechseln, sich aufzublähen oder zu schmelzen, wenn sie einer höheren Temperatur ausgesetzt werden, in Säuren mit oder ohne Aufbrausen aufgelöst zu werden. Selbst die chemische Zusammensetzung ist von dieser Natur. Es ist nothwendig ein Unterscheidungsmerkmal zu erhalten, welches diese Eigenschaften von den naturhistorischen scharf unterscheidet. Dieses findet man in dem Umstande, daß die letzteren keine andere als solche Eigenschaften besitzen, welche bei der Untersuchung keine Veränderung in den Eigenschaften selbst oder in den Substanzen, welche sie haben, mit sich führen, sondern ihren natürlichen Zustand unverändert behalten; während dagegen solche von den naturhistorischen ausgeschlossen werden, welche nicht beobachtet werden können, ohne daß eine Veränderung mit dem Körper, zu welchem sie gehören, vor sich geht. *Wenn es jemals geschieht, daß ein Zweig der Naturgeschichte diese Eigenschaften zu seiner Methode anwendet, so überschreitet es seine gesetzlichen Grenzen, wird mit anderen Wissenschaften vermischt und verwickelt sich endlich in alle die*

erigkeiten, wovon die Mineralogie lange ein
 undes Beispiel gegeben hat.“ — Dieses Rai-
 ment kommt mir vor, wie das eines Men-
 n, der im Dunkeln tappt und sich weigert,
 einer Leuchte zu bedienen, weil er dann
 sieht, als er braucht, und Hoffnung genug
 den Weg dennoch zu finden.

Laidinger, ein ausgezeichnete Schüler von
 s, hat eine kurze und deutliche Vorschrift,
 alle in einer richtigen Perspective zu zeich-
 mitgetheilt *). Ich muß hinsichtlich des
 nen auf seine Abhandlung verweisen.

Krystall-
 Zeichnung.

Laidinger hat auch eine nähere Beschrei-
 von der Krystallform verschiedener, in den
 Jahresberichten angeführter, neuer wenig
 achter Mineralien gegeben, begleitet von
 ausführlichen Beschreibung ihres Verhaltens
 im Löthrohr **).

Wackernagel ***) hat verschiedene Ver-
 angestellt, die zum Zwecke hatten, zu be-
 en, ob in einer Auflösung, welche langsam
 absetzt, das schon Angeschossene einen
 mirenden Einfluß auf das Anschiefsende
 , und in welchem Abstand dieß geschieht.
 ed, daß Alaunkrystalle mit Firnis überzo-
 und selbst mit Millimeter dicken Hüllen von
 s umgeben, von Alaun bedeckt wurden,
 Krystalltheile vollkommenen Parallelismus
 elten. Einige Versuche, um auszumitteln,
 s auch eintreffe, wenn sich Salze auf an-
 mit ihnen isomorphe, aber anders zusammen-

ggendorff's Annalen, V. p. 157.

a. O.

astner's Archiv, V. p. 316.

gesetzte absetzen, gaben nicht ganz befriedigende Resultate, und im Allgemeinen wäre es bei dieser interessanten Untersuchung nothwendig, daß sie mit mehreren Arten von Salzen angestellt würde; denn wenn ein solcher auf Abstand wirkender disponirender Einfluß der Krystalle auf die Auflösung statt hätte, so würde es schwer sein einzusehen, aus welchem Grunde Krystallgruppen ohne den vollkommensten Parallelismus in homologen Flächen gebildet werden, und gleichwohl ist nichts gewöhnlicher als dieses.

*Neue
Mineralien.
Neuer Platin-
sand aus
Sibirien.*

Man hat in dem Gold führenden Districte der Uralschen Bergkette (Jahresb. 1825, p. 256.) auch Platin und zwar von mehreren Arten gefunden. Proben davon sind von Laugier untersucht worden *): Eine davon war von Kuschwa, 250 Werst von Ekatherinenburg. Sie bestand aus kleinen weißgrauen Schuppen, ähnlich dem Platin von Choco, hatte aber mehr eine Bleifarbe. Vom Magnete wurden sie nicht gezogen; sie bestanden aus $\frac{2}{3}$ Platin, der Rest war metallisches Eisen, und Spuren von Kupfer, Osmium und Iridium. — Bei der Analyse bekam Laugier $\frac{1}{7}$ vom Gewichte der Masse Verlust, von dessen Ursache er sich keine Rechenschaft geben konnte. Die andere Probe war aus der Gegend von Ekatherinenburg. Sie bestand aus 3 verschiedenen Theilen, nämlich der erste aus Eisenerz, was mit dem Magnet bis zu ungefähr $\frac{1}{10}$ ausgezogen werden konnte; der zweite aus kleinen, blanken, in Königswasser unauflöslichen Körnern, die nur mit Schwierigkeit von kaustischem Kali angegriffen wurden, und aus 3 Theilen Iridium und 1 Theile

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXIX. p. 289.

Osmium (ungefähr) bestehen. Der dritte Theil wird von Königswasser zersetzt, mit Hinterlassung eines grauen Osmium-Iridiums. Der in der Säure auflösliche Theil besteht aus 0,66 Eisen, 0,27 Platin, 0,03 Kupfer und Spuren von Iridium. — Dieser Platinsand zeichnet sich vor dem gewöhnlichen Amerikanischen durch seinen grossen Gehalt an metallischem Eisen aus.

Vauquelin *) hat bei der Analyse von Silbererzen, die aus der Umgegend von Mexico und aus Südamerika herstammten, und deren Gehalt an edlen Metallen untersucht werden sollte, eine bedeutende Portion Jodsilber gefunden, und dadurch den bis jetzt noch problematischen unorganischen Ursprung dieses Stoffes ausser allen Zweifel gesetzt. Der Fundort dieses Jodsilbers war nicht bekannt. Es hatte die Aufschrift: *Argent vierge de Serpentine*; auf der Oberfläche war es weiss und blank durch Abnutzung, und zeigte Punkte von metallischem Silber; es hatte blättrigen Bruch von grüngelber Farbe, mit eingesprengten schwarzen Theilen und Portionen von gediegenem Silber.

Jodsilber.

Del Rio und Mendez **) haben unter den bei Tosco in Mexico vorkommenden Mineralien Selensilber (*Biselenietum*) in kleinen, sechsseitigen Tafeln mit abgerundeten Kanten und Ecken, von bleigrauer Farbe und grölser Geschmeidigkeit, gefunden.

Selensilber.

Levy ***) hat den Namen *Brookit* einem

Brookit.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 99.

**) A. a. O. p. 149.

***) Annales of Philos. Febr. 1825. p. 140. Fortg. d.

Annal. V. p. 162. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90.

neuen Titan-Mineral gegeben, das zuerst von Soret bei Oisans, und nachher von schottischen Mineralogen bei Snowdon gefunden wurde. Es ist noch nicht analysirt.

Ostranit.

Breithaupt *) hat unter dem Namen Ostranit ein neues Mineral beschrieben, im Aeusseren ähnlich krystallisirtem Zinnoxid, von nelkenbrauner Farbe, krystallisirt in geschoben vierseitigen Prismen, und fast rechtwinklig zugespitzt mit 4 auf die Seitenkanten aufgesetzten Flächen. Es ist hart, spröde, und sein spec. Gew. 4,32 bis 4,4. Es schmilzt nicht vor dem Löthrohr, bekommt aber eine blässere Farbe, und wird von Borax schwierig zum klaren (farblosen?) Glas aufgelöst. Der Name ist von der Frühlings-Göttin Ostra hergenommen, und Breithaupt meint, daß, im Falle das Mineral ein neues Metalloxyd sei, das Metall Ostran genannt werden könne.

Euchroit.

Haidinger **) hat ein neues arseniksaures Kupfer von Liebethen, unter dem Namen *Euchroit*, beschrieben. Seine Krystalle gehören zu dem prismatischen Systeme; es ist hell smaragdgrün, durchsichtig oder durchscheinend, und von 8,389 spec. Gewicht. Es besteht, nach Turner's Analyse, aus 47,85 Kupferoxyd, 33,02 Arseniksäure und 18,8 Wasser, bei Annahme eines kleinen Irrthumes im Wassergehalt, welcher mit Proben von 4 bis 24 Gran bestimmt wurde, ist die Formel für dieses Salz $\text{Cu}^2 \text{As} + 4 \text{Aq}$.

Wolfram.

Vauquelin ***) hat ein schwarzes, schweres Mineral untersucht, das er aus 73,20 Wolfram-

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 377.

**) A. a. O. p. 165.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXX. pl. 194.

säure, 13,8 Eisenoxyd, 13,0 Manganoxyd zusammengesetzt fand. Was die Formel $\text{Fe W}^2 + \text{Mn W}^2$ gibt, und also ein neues wolframsaures Salz ist.

Vauquelin *) hat ferner 3 verschiedene Phosphorsaures Eisen. Arten von phosphorsaurem Eisen und phosphorsaurem Mangan, vom *Dep. de la haute Vienne*, analysirt, von welchen zwei neue Namen bekommen haben, nämlich *Hetepotzit* und *Huraulith*. Aus seinen analytischen Angaben lassen sich unmöglich zuverlässige Resultate hinsichtlich der Zusammensetzung dieser Mineralien ziehen; denn er hielt immer das mit kaustischem Kali behandelte Oxyd für frei von Phosphorsäure, obgleich es ziemlich wohl bekannt ist, daß weder arseniksaures, noch phosphorsaures Eisen davon vollkommen zerlegt wird. Sie scheinen basische Oxydsalze in ungleichen Verhältnissen zu sein; dasjenige, welches keinen Namen erhielt, hatte gegeben Eisenoxyd 56,2, Manganoxyd 6,76, Phosphorsäure 27,84, und Wasser 9,2, was ungefähr die Formel $\text{Fe}^2 \text{P} + 3 \text{Aq.}$ gibt, wenn man das Manganoxyd mit dem Eisenoxyd einbegreift. Das Mineral ist strahlig krystallisirt.

Turner **) hat eine Art arseniksauren Kalkes, von unbekanntem Fundort, analysirt, und Arseniksaures Kalk mit ungewöhl. Wassergehalt. Haidinger hat ihn mineralogisch beschrieben; er besteht aus 13,34 arseniksaurem Kalk und 16,66 Wasser = $\text{Ca As} + 4 \text{Aq.}$, und unterscheidet sich vom Pharmacolith durch einen geringeren Wassergehalt = 4:6.

Haidinger ***) hat ein zum prismatischen Fluellit.

*) A. a. O. p. 202. 294. 302.

**) Poggendorff's Annal. V. p. 181. 188.

***) A. a. O. p. 167.

Systeme gehörendes, von Levy entdecktes und von Wollaston *Fluellit* genanntes Mineral beschrieben; das mit dem Wawellit von Cornwall vorkommt, und aus flusssäurer Thonerde besteht.

Zeagonit.

Er hat ferner ein zum pyramidalen Systeme gehörendes Mineral beschrieben, das bei Capo di Bove vorkommt. Seine Farbe ist verschieden, blau, weiß, perlgrau oder rosenroth; es ist *Zeagonit* genannt worden *). Vor dem Löthrohr phosphorescirt es und wird zerbrechlich. Mit Säuren gelatinirt es ohne Aufbrausen. Es besteht, nach Carpi's Analyse, aus Kieselerde 41,4, Kalkerde 48,6, Thonerde 2,5, Talkerde 1,5, Eisenoxyd 2,5. Man hat es mitunter auch Gismondin und Abrazit genannt. — Haidinger **) hat ferner den *Edingtonit*, eine neue Zeolithart, beschrieben, welcher mit dem Thomsonit bei Kilpatrick vorkommt, und dessen Krystalle zu dem pyramidalen Systeme gehören. Turner fand darin Kieselerde 35,09, Thonerde 27,69, Kalkerde 12,68, Wasser 13,32. Verlust 11,22, der als Alkali angenommen wird. Er scheint eine sorgfältigere Analyse zu verdienen.

Herschelit
u. Phillipsit.

Levy ***) hat die Krystallform zweier neuen Mineralien beschrieben, welche von Aci Reale auf Sicilien kommen, und von welchen er das eine *Herschelit* nennt. Es bildet weiße, durchscheinende oder undurchsichtige, sechsseitige Tafeln. Es kommt in einer vulkanischen Gebirgsart vor. Das andere hat den Namen *Phillipsit* erhalten; aber dieses scheint ein Kalkharmotom zu sein.

*) Poggendorff's Anpal. V. p. 174.

**) A. a. O. p. 193.

***) Annals of Philosophy, Nov. 1825. p. 361.

Brewster *) hat den Namen *Whitmit* einem Mineral gegeben, welches Epidot zu sein soll, und den Namen *Gmelinit* Krystallen von Anorthit, welche er wegen ihres optischen Verhältnisses von Analcim unterscheiden zu müssen glaubte, womit man bisher den Gmelinit verwech-

Whitmit u.
Gmelinit.

Troost **) hat bei Franklin in New-Jersey saures Zinkoxyd in Krystallen gefunden, die parallel mit den Würfelflächen spalten, und meistens eine bedeutende Größe haben (3 Zoll). Sie bilden nicht selten ein in einer Richtung ver-
setztes Dodecaëder, so daß es einem sechssei-
gigen Prisma mit dreiseitiger Zuspitzung ähnlich
Troost gibt an, daß seine Zusammen-
setzung mit der des schon bekannten Zinksilicats
gleich sei, welches gleichwohl eine andere Form
annimmt. — Er fand dabei das rothbraune Zinkoxyd
an derselben Stelle krystallisirt, und dessen Spal-
tungsflächen für seine Form ein gerades Prisma
mit rhombischer Basis von 80° und 100° geben.

Schon be-
kannte Mine-
ralien.

a) Metall-
sche.
Zinksilicat.

Wannem ***) hat Graphit von Borrowdale
ausgezeichneter Reinheit analysirt. Er fand,
daß er 88,37 Kohle und 1,23 Wasser enthielt,
daß er 9,8 pC. Asche gab, welche aus Kie-
sel 5,1, Thonerde 1,0, Eisenoxyd und Man-
gan 3,6 bestand. — Das Funkensprühen
beim Verbrennen schien zu zeigen, daß das Eisen
in metallischer Gestalt enthalten war; aber
bei der Analyse eines sehr schönen Graphits von
Clowen in Pensylvanien fand er Kohle 94,4,

Graphit.

Bulletin univ. Jul. 1825. Mineral. p. 337. 336.

Bulletin univ. Aug. 1825. Mineral. p. 415.

Philosoph. Mag. LXIV. p. 164.

Feuchtigkeit 0,6 und Asche 5,0, worin nur 1,4 senoxyd, gemengt mit Manganoxyd, enthalten worin also der Eisengehalt zu dem Kohlen vom ersteren Resultate in keinem Verhältniß. Eine genaue Untersuchung des natürlichen phits, verglichen mit der des künstlichen, gewiß zu bestimmteren Begriffen über die mische Natur des Graphits führen, als wir haben.

Resinit.
Eisensinter.

Langier *) hat eine neue Analyse von sensinter bekannt gemacht, der schon zuvor Stromeyer analysirt worden ist. Langier's Analyse nähert sich sehr der von Stromeyer, ist aber nicht so correct, weil er das Eisen von der Arseniksäure durch kaustisches Kali trennen zu können glaubte. Die von ihnen erhaltenen Resultate sind:

	Stromeyer.	Langier.
Arseniksäure	26,06	20
Schwefelsäure	10,04	14
Eisenoxyd	33,10	35
Manganoxyd	0,64	Spur
Wasser	29,26	30
	<hr/> 99,10	<hr/> 99.

Berechnet man diese Resultate, so stimmt Stromeyer's Analyse die Formel $\text{FeS}^2\text{As} + 2\text{FeAsAq.}^{27}$. Langier's Berechnung, das Mineral 1 Atom Eisenoxyd, 1 Atom Schwefelsäure, und 1 Atom Arseniksäure mit 9 Atomen Wasser enthalte, stimmt nicht mit seinen Resultaten überein.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 325.

Bei Alston in England *) hat man gediegen Blei in Gestalt kleiner Kugeln, begleitet von Menige, Blende und Quarz, gefunden; diese in einem zersetzten Zustande befindlichen Stoffe bilden einen schmalen Gang im Uebergangskalk mit Encriniten.

Gediegen
Blei.

Stromeyer und Hausmann **) haben ein Selenblei von der Grube Lorentz bei Clausthal untersucht. Dieses Selenblei ist dem von Mägdelsprung ähnlich, welches H. Rose untersucht hat (Jahresb. 1826, p. 196.), enthält aber weniger Kobalt. Seine Zusammensetzung ist: Blei 70,98, Kobalt 0,83, und Selen 28,11. Es ist also fast reines $PbSe$ ².

Selenblei.

Man hat allgemein angenommen, das in sechsseitigen Prismen krystallisirte phosphorsaure und arseniksaure Blei seien neutrale Verbindungen. Wöhler ***) hat wieder auf den, schon von Klaproth und Valentin Rose in diesen Mineralien gefundenen Salzsäuregehalt aufmerksam gemacht, und hat neue Analysen von mehreren derselben gegeben, wodurch wir eine ganz andere Vorstellung von ihrer Zusammensetzung bekommen haben.

Phosphorsau-
res u. arsenik-
saures Blei-
oxyd.

	Zschoppau.	Ibid. weifs.	Leadhills.	Johann- Georgen- stadt.
Bleioxyd	82,287	80,53	82,46	75,59
Phosphorsäure	15,727	14,13	15,50	1,32
Arseniksäure	—	2,30	—	21,20
Salzsäure	1,986	1,99	1,95	1,89

*) Bulletin univers. Mai 1825. Mineral. p. 62.

**) Schweigger's Journal XIII. p. 444. und Kastner's Archiv, IV. p. 333.

***) Poggendorff's Annalen, IV. p. 162.

Berechnet man diese, so ergibt sich ein ganz constantes Verhältniß zwischen den Bestandtheilen; nämlich daß 1 Atom Chlorblei verbunden ist mit 3 Atomen basisch phosphorsaurem oder arseniksaurem Bleioxyd; oder, wenn man lieber will, so besteht das Mineral aus 1 At. Chlorblei, 3 At. Bleioxyd und 6 At. phosphorsaurem oder arseniksaurem Bleioxyd, oder aus 1 Atom basischem Chlorblei und 6 Atomen neutralem phosphorsauren oder arseniksauren Bleioxyd. — Am wahrscheinlichsten ist die von Wöhler gegebene Formel: $\text{PbCh}^4 + 3\text{Pb}^3\text{As}^2$ und $\text{PbCh}^4 + 3\text{Pb}\text{P}^2$. — Gustav Rose fand, daß der Apatit mit diesen Salzen isomorph sei, und hielt es für wahrscheinlich, daß dieses Mineral auch eine ähnliche Zusammensetzung habe. Bei einer Untersuchung, deren Resultate noch nicht bekannt gemacht sind, fand er sowohl Salzsäure als Flußsäure im Apatit.

Sulphocarbonat von Bleioxyd.

Stromeyer *) hat das von Brooke sogenannte Sulphotricarbonat von Blei untersucht. Er fand es zusammengesetzt aus 72,7 Th. kohlen-saurem Blei und 27,3 Th. schwefelsaurem, d. i. $=\text{PbS}^2 + 3\text{PbC}^2$. Dies ist wahrscheinlich die richtige Zusammensetzung. Ich habe ebenfalls dieses Mineral analysirt (Jahresb. 1824, p. 134.), und fand darin 0,711 kohlen-saures und 0,287 schwefelsaures Blei. Ich will vermuthen, daß die Ursache des Unterschiedes zwischen meinem und Stromeyer's Versuch eher darin liege, daß die Krystalllamelle dieses Salzes, welche ich zur Analyse hatte, etwas mechanisch verbundenes kohlen-

*) Kastner's Archiv, IV. p. 427.

saures Blei enthielt, als darin, daß Stromeyer, nach Behandlung dieses Salzes mit Salpetersäure, worin das schwefelsaure Blei etwas auflöslich ist, von der erhaltenen Auflösung geglaubt habe, sie enthalte nichts davon aufgelöst.

Vauquelin *) hatte Gelegenheit, das so äußerst seltene und kostbare Mineral, den Diop-
tas, zu untersuchen. Er fand es, nach Abzug von eingemengten 8 pC. kohlensauren Kalkes und 4 pC. Eisenoxyds, zusammengesetzt aus 43,181 Kieselerde, 45,455 Kupferoxyd, und 11,364 Wasser. Diese Zahlen stimmen mit keiner Formel überein; wenn man aber vom Eisen annimmt, daß es als eine, mit dem Kupferoxyd isomorphe Basis mit in die Verbindung eingegangen sei, so gibt es ziemlich die Formel $\left\{ \begin{smallmatrix} C \\ f \end{smallmatrix} \right\} S^2 + Ag.$ und der Diop-
tas ist Bisilicat von Kupferoxyd mit Kry-
stallwasser.

Diop-
tas.

Ich habe schon pag. 145. angeführt, daß H. Rose das Rothspießglanzerz analysirt, und es aus $Sb + 2SbS^3$ zusammengesetzt gefunden hat.

Rothspieß-
glanzerz.

Boussingault **) hat im Uebergangs-
Thonschiefer in den Columbischen Anden ein Salz gefunden, welches von den Einwohnern ge-
sammelt und wie Alaun gebraucht wird. Es ist
weiß und gewöhnlich in efflorescirtem Zustand.
Es wird in Wasser aufgelöst, zur Syrupconsi-
stenz eingedampft, und erstarrt dann beim Erkal-
ten, worauf es im Handel in Stücken vorkommt,
ähnlich denen, in welchen Campher und Salmiak
verkauft wird. Er fand es zusammengesetzt aus

b) Nicht-
metallische.
Schwefel-
saure Thon-
erde

*) Bull. univ. Oct. 1825. Chem. 266. Miner. 196.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 109.

Thonerde 16,00, Schwefelsäure 36,4, Wasser 46,6, Eisenoxyd 0,004, Talkerde 0,004, Kalk 0,002. Dieß gibt die Formel $\text{Al}_2\text{S}_3 + 18\text{Aq.}$, oder neutrale schwefelsaure Thonerde mit Krystallwasser, dessen Sauerstoff 6 Mal der der Base ist.

Spinell.

In einem Lager von sehr grobkörnigem Bergkalk, bei Warwich in New-York, hat man verschiedene Krystalle von ungewöhnlicher Gröfse gefunden, z. B. Spinelle oder Pleonast, deren Octaëder-Basis 3 bis 4 Zoll Fläche hat. Eben so finden sich daselbst ähnliche gigantische Krystalle von Scapolith oder Paranthin, und Krystalle von Serpentin, so wie octaëdrische Krystalle von einem noch nicht richtig bestimmten, zum Speckstein gehörenden, Minerale *).

Talkerdehydrat.

Stromeyer **) hat das kürzlich zu Swinaufs auf Unst gefundene Talkerdehydrat untersucht. Es besteht aus Talkerde 66,67, Manganoxyd 1,57, Eisenoxydul 1,18, Kalk 0,19 und Wasser 30,39. Wenn nicht ein Theil dieses Wassers blofs hygroscopisch ist, so setzt dieß voraus, daß Eisen und Mangan in dem Minerale als Hydrate enthalten sind, und vermuthlich als Oxydule, die von der überwiegenden Menge von Talkerdehydrat vor Einwirkung der Luft geschützt sind.

Thonerdehydrat.

La Jonkaire und Basterot ***) haben bei Bernon, eine Strecke von Epernay, ein halbdurchsichtiges, gelbliches Mineral gefunden, das sich zwischen den Fingern wie ein Harz zerbröckeln läßt. Im Glühen gibt es Wasser und verkohlt sich, ohne sich aufzublähen; es wird von

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 131.

**) Kastner's Archiv, IV. p. 430.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 330.

ohne Aufbrausen aufgelöst und die Auf-
 wird nicht von Barytsalzen gefällt. Las-
 hat es analysirt, und es bestehend ge-
 aus Thonerde 29,5, Kalkerde 20,0, Kie-
 2,5, färbende vegetabilische, nicht saure
 8,5, und Wasser 37,5 (Verlust 2,0).
 Substanz verdient eine sorgfältigere Ana-
 denn man sieht nicht ein, wie es möglich
 Kalkerdehydrat in so grosser Menge vor-
 sei, ohne in kohlensaure verwandelt zu
 , und es muß die vegetabilische Substanz
 ner sein, um die Neigung des Kalkerde-
 , aus der Luft Kohlensäure anzuziehen,
 isiren zu können.

Vanuxem *) hat zu zeigen gesucht, daß Marmalith.
 Marmalith (Jahresb. 1824, p. 143.) nichts An-
 st, als Serpentin, und daß er aus 40 Th.
 erde, 42 Th. Talkerde und 16,45 Th. Was-
 steht. Da dieß von der einen Seite so sehr
 uttal's Analyse davon abweicht, die ver-
 en ist von den Analysen von sowohl ge-
 chem als edlem Serpentin, da der Matma-
 on dem ich ein ausgezeichnet schönes Stück
 ersuchen Gelegenheit hatte, sich so bestimmt
 sowohl edlem als unedlem Serpentin in sei-
 alseren Characteren unterscheidet, und da
 rdem oft mit eingemengtem Serpentin oder
 vorkommt, so muß dieser Punkt als noch
 emacht betrachtet werden, und Vanuxem's
 be scheinen Wiederholung mit ausgezeich-
 nen Stücken von Marmalith zu bedürfen.

Kewster **) hat ein von ihm als neu be- Levyine.

Magazin LXV. p. 88.

Annals of Philosophy. Jul. 1825, p. 75.

stimmtes Mineral, Levyine genannt, beschrieben. In Bezug hierauf habe ich im Berichte des vorigen Jahres, p. 216., angeführt, daß, bei der Analyse des von Brewster mir mitgetheilten Specimens, sich dieses Mineral als eine Varietät von Chabasie erwies. Haidinger, welcher nachher in meiner Sammlung das von Brewster unter dem Namen Levyine geschickte Specimen sah, hat erklärt, daß dies nicht Levyine sei.

Harmotom. Leopold Gmelin *) und Hessel haben einen Harmotom von Marburg untersucht, dessen Zusammensetzung Gmelin bei zwei Analysen folgendermaßen fand:

	I.	II.	Sauerstoff.	
Kali	6,33	7,50	1,07	1
Kalkerde	6,26	6,56	1,85	2
Thonerde	21,76	22,61	10,27	50
Kieselerde	48,51	48,02	25,22	26
Wasser	17,23	16,75	15,13	15
Eisenoxyd	0,99	0,18		
	<u>100,38</u>	<u>100,62</u>		

Dies gibt die Formel $KS^2 + 2CS^2 + 10AS^2 + 15Aq.$ oder $(KS^2 + 4AS^2 + 5Aq.) + 2(CS^2 + 3AS^2 + 5Aq.)$. Gmelin nimmt im 3ten Ausdruck $9AS^2$ und im 4ten $14Aq.$ an. Man hat aber keinen Grund, die Analyse im Verdacht zu haben, daß sie 2 pC. Thonerde zuviel und eben so viel Kieselerde zu wenig gegeben habe, was nothwendig wäre, im Falle die Formel: $KS^2 + 2CS^2 + 9AS^2 + 14Aq.$ die richtigere wäre. — Ferner untersuchte er auch den Baryt-Harmotom,

WOR-

*) Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie. I. p. I.

hervorzugehen schien, daß dieser, außer Erde, sowohl Natron als Kalkerde enthalte; sind diese Versuche nicht so vollendet, daß das Resultat entscheidend ist.

Diese Untersuchung veranlaßte W e r n e r *) zu einer erneuerten Analyse des Anker Harmotoms (Jahresb. 1826, p. 213.), worin er fand:

Kali	6,41
Kalk	5,91
Baryt	0,46
Thonerde	0,20
Kieselerde	48,36
Wasser	17,09
Eisenoxyd	0,41
	<hr/>
	98,64

Offenbar ist dieß eine mit der des Marburger Harmotoms ganz analoge Zusammensetzung, und für ihn dieselbe Formel; welche sehr von der verschieden ist, welche er aus seinen früheren Analysen ableitete. — Diese Resultate scheinen eine scharfe Vergleichung zwischen der Zusammensetzung der Baryt- und Kalk-Harmotome zu erfordern, wodurch ganz gewiß die chemische Constitution dieser Mineralien wird ausgemittelt werden können.

Ein Ungenannter **) hat die Idee aufgestellt, die gewöhnlich rothe Farbe des Feldspathes vom Eisenoxyd herrühre, weil der Feldspath bei starkem Erhitzen die Farbe verliere, dage-

Rothe Farbe
des Feld-
spathes.

*) a. O. II. p. 25.

**) Annals of Philosophy. Jun. 1825, p. 432.

Philos. Jahres-Bericht. VI.

gen Flecken von Eisenrost auf demselben um so sichtbarer werden, wenn der Feldspath halb verglast wird, weil die Farbe des Eisens nicht zerstört werden könne. Als ferneren Beweis hiervon führt er ein Gemenge von Kalk, Thonerde, Kieselerde, Natron und Borsäure an, das, größtlich gemengt und der Weißglühhitze ausgesetzt, halb verglast und farblos wurde, das aber roth wurde, als man es zu feinem Pulver rieb und einer schwachen Glühhitze aussetzte. In stärkerer Hitze verlor es die Farbe, aber nach dem Reiben und gelinden Glühen wurde es wieder roth. Dieser Versuch ist recht artig, wenn ihm keine Täuschung zu Grunde liegt; aber wie er die Farbe des krystallinischen Feldspathes erklärt, ist schwer auszumachen. Diese Farbe ist sehr oft grün, und rührt dann, wie ich glaube, eben so wohl von Eisen her, als wie die rothe. Wenn die Oxyde des Eisens färben, sind sie nicht in chemischer Verbindung mit dem Gefärbten; daher bedarf es so wenig davon, um Farbe mitzutheilen. Wird der gefärbte Feldspath geglüht, so tritt das Eisenoxydul oder Oxyd in chemische Verbindung mit Kieselerde, welche es den damit zu Trisilicaten gesättigten Basen entzieht, und die neue Verbindung ist entweder farblos oder so wenig gefärbt, daß ihre Farbe nicht bemerklich ist. Sitzt dagegen auf einem Punkte ein Rostfleck, so bildet dieser da, wo er sitzt, ein basisches und gefärbtes Silicat, was nun bemerklicher wird, da die Farbe des Feldspathes im Uebrigen verschwunden ist.

Lithionglim-
mer.

Christian Gmelin *) hat die Untersuchung

*) Poggendorff's Annalen, III. p. 43.

den pfirsichblüthfarbuen Glimmer von Penig Sachsen vollendet (Jahresb. 1826, p. 220.) hat gefunden, daßs er ein großblättriger Leith ist. Er besteht aus Kieselerde 52,254, Thonerde 28,343, Manganoxydul 3,663, Kali 6,903, Natrium 4,792, Flußssäure 5,069. Es konnte keine Titan darin entdeckt werden.

Turner*) hat einen braunen, schwach durchsichtigen Glimmer von Cornwall analysirt. Sein Gewicht war 3,081. Vor dem Löthrohr schmilzt er schwer zu einem braunen Email. Er besteht aus Kieselerde 36,54, Eisenoxyd 27,06, Thonerde 25,47, Kalk 0,93, Manganoxyd 1,92, Natrium 3,475, Flußssäure 2,7. — Es läßt sich wohl denken, daßs dieser und der vorhergehende sich jemals auf eine analoge Zusammensetzungs-Formel reduciren lassen werden.

Der im Jahresb. 1825, p. 150., angeführte Diploït oder Latrobit von der Insel Amitok an der Küste von Labrador hat von Breithaupt den passenderen Namen *Diploït* erhalten. Er ist von Ch. Gmelin*) analysirt worden, der ihn zusammengefaßt aus:

	I. Versuch.	II. Versuch.
Kieselerde	44,65	41,78
Thonerde	36,82	32,83
Kalk	8,28	9,79
Manganoxyd	3,16	5,77
Thonerde (manganhaltig)	0,63	—
Wasser	6,58	6,58
	2,04	2,04
	<hr/> 102,16	<hr/> 98,79

Gmelin berechnet hieraus die Formel:
 $KS + 2CS + 15AS$ oder $(KS + 5AS) + 2(CS + 5AS)$.

Giesekit.

Pfaff *) hat den Giesekit analysirt (dessen Analyse von Stromeyer im Jahresb. 1822, p. 81. mitgetheilt ist). Sein Resultat kommt mit dem von Stromeyer sehr nahe überein. Er fand Kieselerde 48, Thonerde 32,5, Eisenoxyd 4, Talkerde 1,5, Kali 6,5, Wasser 5,5 (Verlust 2).

Achmit.

Möller **) hat den bisher noch nicht allgemein bekannt gewesenen Fundort des Achmits angegeben. Er kommt $\frac{1}{2}$ Meile von Bessebergs Eisengrube in Egers Kirchspiel vor, sitzt in Quarz, findet sich da ganz häufig, und viele Krystalle sind mehr als Fuß lang, wiewohl sie sich nur schwierig ganz herausnehmen lassen. Möller hat ihn nachher auch bei Klefs in der Nähe von Porsgrund gefunden.

Cronstedtit.

Davy ***) hat Cronstedtit, in Begleitung von kohlsaurem Eisen und hexaëdrischen Schwefelkies, bei Whealmaudlin in Cornwall gefunden. An demselben Orte fand man Wolfram, aber in der Krystallform des Tungsteins (wolframsauren Kalkes) angeschossen. Ein Umstand, welcher interessant ist, da der Kalk mit den Basen im Wolfram isomorph ist.

Colophonit.

Dumenil ****) hat ein, für Colophonit von Arendal erhaltenes, Mineral untersucht. Es hatte die Farbe von hellem Colophonium, in's Grüne ziehend, keine Zeichen von krystallinischer Textur,

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 103.

**) Poggendorff's Annalen, V. p. 177.

***) Bulletin univers. Mai 1825. Mineral. p. 62.

****) Schweigger's Journal N. R. XIV. p. 52.

ein hell strohgelbes Pulver, und hatte ein spec. Gew. von 3,232. Die Analyse gab Kieselerde 47,62, Kalkerde 28,25, Talkerde 13,87, Manganoxyd 4,75, Eisenoxyd 1,75, Thonerde 1,0, Wäasserungsverlust 1,87. Dumenil bemerkt, daß er ein Mineral zur Untersuchung gehabt habe. Wenn diese Analyse richtig wäre, so müßte dieses Mineral nicht zum Granatgeschlechte gehören; aber schwerlich kann ein Doppelsilicat aus Kalk- und Talkerde, worin nur 6 pC. Eisenoxyd und Manganoxyd, und 1 pC. Thonerde enthalten sind, ein spec. Gew. von 3,23 haben.

H. v. Kobell *) hat von den Granaten bemerkt, Granaten. einige derselben nach dem Glühen in Säuren auflöslich werden, andere erst nach dem Weissen, und alle nach vorhergegangener Schmelzung; es scheint hierbei die Aufhebung des Krystallzustandes zu sein, was sie auflöslich macht. Kobell hat einige Granat-Analysen gegeben, mit Bemerkungen über die chemische Constitution der Granaten, welche ich hier nicht aufnehme, weil sie weit mehr von Graf Trolle Wachtmeister's Arbeit übertroffen werden (Jahresb. 1825, 50.).

Graf Wachtmeister **) hat die Analyse des Pyrop mitgetheilt. Durch sehr ingenüose Versuche, um auszumitteln, in welchem Zustande sich das Chrom im Pyrop befindet, fand er, daß das Mineral Chromoxyd (Chr) enthält, und aus Kieselerde 43,70, Thonerde 22,40, braunem Chromoxyd 6,52, Eisenoxydul 11,48, Manganoxydul 3,68,

Pyrop.

*) Kastner's Archiv, V. p. 164.

**) E. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 216.

Talkerde 5,60, Kalkerde 6,72 besteht. Letztere in dieser Zusammensetzung das braune Chromoxyd zu den 2 atomigen Basen, so bekommen

die Formel $\left. \begin{matrix} f \\ mn \\ M \\ C \\ Ch \end{matrix} \right\} S + AS$, und der Pyroxen

die chemische Constitution des Granats.

Wachtmeister wirft hierbei die Frage auf, ob nicht das Chromoxyd wirklich 2 Atome Sauerstoff enthalte, und mit Eisenoxydul und Manganoxyd isomorph sei. — Ich habe in einem besondern Anhang gezeigt, dass das Chromoxyd, wie es auch zusammengesetzt betrachtet, doppelt so viel Sauerstoffatome enthalten müsse, als das Eisenoxydul, weil Chromoxydul und Eisenoxydul einander isomorph sind.

Gehlenit.

v. Kobell *) hat ein Mineral von der Montzoni-Alpe im Fassathal untersucht, wofür er *derben Gehlenit* nennt. Es bestand aus Silicaterde 39,8, Kalkerde 37,64, Thonerde 12,8, Eisenoxyd 4,64, Kali 0,3. Glühverlust 2,00. Diefes giebt folgende Formel:

$2 \left\{ \begin{matrix} C \\ M \end{matrix} \right\} S + \left\{ \begin{matrix} A \\ F \end{matrix} \right\} S$. Die des krystallisirten Gehlenits

ist: $2 CS + \left\{ \begin{matrix} A^2 \\ F^2 \end{matrix} \right\} S$. Er unterscheidet sich

also von dem *derben* darin, dass das Silicium im letzten Term, in dem krystallisirten basischen Gehlenit, als A^2 und F^2 auftritt. Der *derbe* ist grauweiss, gibt am Stahle schmelzbares Feuer, hat splittrigen Bruch, mit Zeichen höchst feinkörniger Krystallisation. Specific Gewicht 2,89. Vor dem Löthrohr schmilzt

*) Kastner's Archiv, IV. p. 313.

in Glas; wird aber im Schmelzen nicht von saurem Natrium aufgelöst. Mit concentrirter Salpetersäure gelatinirt er.

Hr. Gmelin *) hat über die Zusammensetzung des Helvins eine Untersuchung angestellt, hat darin nicht allein ungewöhnliche Bestandtheile, sondern sie auch auf eine Art vereinigt, wovon man zuvor kein Beispiel hatte. Der Versuch besteht er aus.

Helvin

	1. Vers.	2. Vers.	Atomgew.	
Erde	35,271	33,258	6 At.	34,68
Erde	8,026	12,929	1 —	9,62
Erde (beryllhaltig)	1,445			
oxydul	29,344	31,817	3 —	27,35
oxydul	7,990	5,564	1 —	8,78
Eiselmangan	14,000	14,000	1½ —	16,81
Verlust	1,155	1,155		
	<hr/> 97,823°	<hr/> 97,231		<hr/> 97,94

Ich habe diese Atomgewichte beigelegt, weil besondere Fall damit eintrifft, daß sie keiner Revision unterworfen, sondern so genommen wie sie sich in den Tabellen finden, mit Ausnahme von dem der Kieselerde, welches aus neueren, correcteren Versuchen über die Zusammensetzung dieser Erde berechnet ist. Nach der durch Berechnung des ersten Versuches erhaltenen Resultate bekommt man ziemlich folgende mineralogische Formel, in welcher Mn bedeutet $Mn + MnS^2$ oder *Oxysulphuretum*

mit: $O S M + 2 \frac{mn}{f} \left\{ S^2 + G S \right\}$; aber nach

den angeführten Atomgewichten, worin der Schwefelmangan-Gehalt grösser ist, als in dem gefundenen Resultate, erhält man eine chemische Formel, die so aussieht: $3\text{MnS}^2\text{Mn} + 3\text{MnSi}^2 + 2\text{FeSi}^2 + 2\text{BeSi}$. Ich halte gleichwohl die aus dem Versuche abgeleitete für am wahrscheinlichsten.

Tronasalz.

Haidinger *) hat einige mineralogische Bemerkungen über das Tronasalz mitgetheilt, und hat gezeigt, daß seine chemische Formel $\text{NaC}^3 + 4\text{Aq.}$ ist. Eine andere Untersuchung von Bous-singault **) von einem amerikanischen Tronasalz gab Kohlensäure 39, Natron 41,2 und Wasser 18,8. Dies stimmt mit keiner Berechnung überein, und muß einer weiteren Untersuchung überlassen werden.

Magnesit.

Stromeyer ***) hat einen Magnesit von Salem in Indien untersucht, der im Aeufseren und in der Zusammensetzung dem sogenannten harten Magnesit gleicht. Stromeyer fand darin 51,83 Kohlensäure, 47,89 Talkerde, 0,28 Kalkerde. Er berechnet danach die Zusammensetzung der Talkerde zu 39,1884 Sauerstoff und 60,8116 Magnesium. — Wäre diese Berechnung gemacht, um meine Angaben zu corrigiren, nämlich 61,29 Radical und 38,71 Sauerstoff, so möchte die Bemerkung nicht überflüssig sein, daß bei der Bestimmung einer so einflußreichen Zusammensetzung, wie die einer Erde oder eines Metalloxydes ist, die Präcision, welche ein solcher Versuch wie dieser geben kann, nicht hinreichend ist. Man verwendet wochenlange Arbeit, um eine Zahl cor-

*) A. a. O. V. p. 367.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 110.

***) Kastner's Archiv, IV. p. 432.

zu bekommen, die Berechnungen zu Grunde zu legen soll; aber dieses außerordentliche und oft ständige Streben nach der höchsten Genauigkeit braucht man nicht, und führt es nicht aus, da die Berechnung kleine Beobachtungsfehler eingerechnen kann; und mit dem Resultate von einer Analyse kann man wohl nur hoffen, sich richtigen Verhältnisse zu nähern, wie es auch in angeführten Versuche geschehen ist.

Gibbs *) hat in Nordamerika Yttrocerit bei Clinton in New-Jersey gefunden. Dies ist, so weit wir wissen, das erste Mal, dass man die Yttererde außerhalb Skandinavien gefunden hat.

Yttrocerit.

Henry d. j. **) hat das elastische Erdpech von Derbyshire mit dem kürzlich bei Montrelais in Frankreich gefundenen (Jahresb. 1826, p. 229.) verglichen. Er fand dabei, dass sowohl Aether als Terpenthinöl im Kochen aus demselben eine ölige, nicht elastische, in Wasser unauflösliche, bitter schmeckende Masse ausziehe, und eine Substanz hinterlasse, die alle ihre Elasticität verloren hat, sie aber auch nicht wieder durch Mischung mit der zuvor extrahirten erlangt. Ein Verbrennungsversuch mit Kupferoxyd erhielt folgende analytische Resultate:

Bitumen elasticum.

	Derbyshire.	Montrelais.
Kohlenstoff	52,25	58,26
Wasserstoff	7,50	4,89
Stickstoff	0,15	0,10
Sauerstoff	40,10	36,75

Vannuxem ***) hat zwei Anthracitarten von Anthracit.

Bulletin univ. Jun. 1825. Mineral. p. 213.

Journal de Chimie medicale. I. p. 18.

*) Phil. Magazin LXVI. p. 163.

Lehigh und von Rhode-Island analysirt, wofolgende Resultate geben:

	L.	R. I.
Kohlenstoff	90,1	90,03
Wasser	6,6	4,90
Kieselerde	1,2	2,14
Thonerde	1,1	—
Eisen- u. Manganoxyd	0,2	2,5
	<u>99,2</u>	<u>99,57</u>

Diese Analysen hatten zum besonderen zweck, zu entdecken, woher die glasartigen geln rührten, welche bei Sillimann's Vers über die Schmelzung der Kohle erhalten w und von welchen Vanuxem hierdurch g hat, daß sie nur die nach dem Verbrenn Anthracit übrigbleibende verglaste Asche (Jahresb. 1824, p. 26. 1825, p. 59.).

Torf. Bergsma *) hat den Torf analysirt. fand ihn zusammengesetzt aus: Holzartiger stanz 49,2, Ulmin 13,00, harzigem Stoff Eisenoxyd 0,42, Kieselerde 3,8, schwefels Kalk 4,5, phosphorsaurem Kalk 2,7, Wasser Verlust 1,78. Was er hier Ulmin nennt offenbar nichts Anderes, als die extractartige terie im Humus, welche, wegen ihrer Eigenschaft von Säuren gefällt zu werden, von Bracon und nach diesem von vielen anderen, m min verwechselt worden ist. Der Torf gib der Destillation 0,25 brenzliche Holzsäure 0,37 Kohle.

Aërolithe. Als man einmal wirklich überzeugt zu

*) Buchner's Repertorium, XXI. p. 498.

den anfang daß die Aërolithe kein Product von unserer Erde seien, so wurde natürlicherweise die Neugierde auf die Elemente gelenkt, woraus diese cosmischen Fremdlinge zusammengesetzt sein möchten, und man überzeugte sich bald, daß sie die allgemeinsten Bestandtheile der älteren Gebirgsarten unserer Erde, so wie einige Metalle, vorzüglich magnetische, Eisen, Nickel, Kobalt und Chrom, enthielten. Es war dann natürlich, daß man wissen wollte, wie diese Bestandtheile verbunden seien. Im Allgemeinen sind sie im Aeußeren den vulkanischen Gebirgsarten sehr ähnlich, und in dem Sibirischen Meteoreisen hatte man Olivin, einen allgemeinen Bestandtheil jener, gefunden. Nordensköld *) suchte darzuthun, daß der bei Lautolax in Finland gefallene Meteorstein aus einer Zusammenhäufung von Olivin, Amphigen und etwas wenigem magnetischen Eisen bestand, die durch eine graue, aschfarbene, lavaartige Substanz mit einander verbunden waren. G. Rose **) hat auf eine noch vollständigere Art den bei Juvenas gefallenen Meteorstein untersucht. Er fand darin Krystalle von Pyroxen, so wie man ihn so häufig in vulkanischen Gebirgsarten findet, Magnetkies, und, allem Anscheine nach, Labrador (ein, nach Rose's Erfahrung, dem Syenit angehörendes Mineral, einer Gebirgsart, die man ebenfalls für vulkanischen Ursprungs hält), in Folge dessen dieser Meteorstein ein Dolerit ist. Er ist auch im Aeußern ganz ähnlich dem Dolerit vom Meißner. Auf

*) Bidrag till närmare Kännedom af Finlands Mineralier och Geognosie, I. p. 99.

**) Poggendorff's Annal. IV. p. 173.

diese Art hat es den Anschein, als wäre es möglich, daß wir nach und nach dahin kämen, wahrscheinliche Vermuthungen über die Herkunft dieser Mineralproducte zu bekommen.

Mineralwasser.
Jod in Mineralwasser.

Ich erwähnte im Jahresb. 1824, p. 73., der ersten, noch nicht sicheren Beobachtung von Jod im Mineralwasser. Es ist ferner gefunden worden von Cantu *) in dem hepatischen Wasser bei Castelnovo d'Asti, welches auch schon als Mittel gegen den Kropf und andere Drüsenkrankheiten berühmt war. Antonio Egidi **) hat es in mehreren salzreichen Quellen bei Ascoli im Kirchenstaate gefunden, und hofft, es auf eine vortheilhafte Art daraus gewinnen zu können. Boussingault ***) hat dasselbe in einer Salzquelle in Antioquia in Südamerika gefunden, John †) in zwei Salinen bei Colberg, Liebig ††) in der Saline bei Salzhausen (das Jod wurde als Jodmagnesia, in Gestalt einer braunen, flockigen Materie gefällt, als die Mutterlauge mit Salpetersäure vermischt wurde, und liefs sich aus diesem Niederschlag leicht sublimiren). Vogel †††) in einer Quelle bei Heilbronn in Bayern, und ich habe Spuren davon im Mineralwasser der Marienbader Ferdinandsquelle gefunden. Ich habe schon (p. 86.) erwähnt, daß es Balard im Meerwasser gefunden hat. Eben so hat es auch Pfaff im Wasser der Ostsee gefunden 1).

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 221.

**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 128.

***) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 9.

†) Kastner's Archiv, IV. p. 323.

††) A. a. O. p. 459.

†††) A. a. O. p. 334.

1) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 379.

In den berühmten Mineralwassern des Ellenbogener Kreises in Böhmen, nämlich in dem Wasser von Carlsbad, Marienbad und Franzensbrunnen, habe ich kohlensaures Lithion in geringer Menge gefunden *). Man entdeckt seine Gegenwart auf die Art, daß die filtrirte concentrirte Auflösung der zuvor geglühten auflöslichen Bestandtheile des Wassers mit reinem phosphorsauren Natron vermischt und zur Trockne abgedampft wird. Wird die trockne Salzmasse in Wasser aufgelöst, so bleibt eine weiße, pulverige Substanz unauflöst zurück, welche ein Doppelsalz von phosphorsaurem Natron mit phosphorsaurem Lithion ist, $\text{NaP} + \text{LP}$, welches, im geglühten Zustande, 15 pC. Lithion enthält, und $\frac{1}{3}$ seines Gewichts kohlensaurem entspricht. Dieses Alkali ist nachher auch von Brandes im Pyrmonter Wasser, und von Wurzer im Hofgeismarsbrunnen gefunden worden **).

Lithion in
Mineralwasser.

In dem warmen alkalischen Wasser zu Vichy in Frankreich setzt sich eine grüne Materie ab, von welcher D'arcet sammelte, und sie Vauquelin zur Untersuchung gab ***). Die Flasche, worin sie war, enthielt einen Theil flüssig, roth im durchfallenden, und grün bei zurückgeworfenem Licht; ein anderer Theil war ausgefällt. Die Auflösung färbte das Papier grün; von Säuren wurde sie mit blaugrüner Farbe gefällt, wobei die Flüssigkeit gelbbraun wurde. Der Niederschlag wurde von Alkali mit rothbrauner Farbe aufgelöst. Salpetersäure färbte den Niederschlag dar-

Animalischer
Stoff in Mineralwasser.

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 119.

**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 368.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 98.

aus blau. Die Auflösung wurde auch von Alkohol coagulirt, und der Niederschlag war grün. Auch durch Wärme wird sie coagulirt, und behält, wenn die Temperatur der Flüssigkeit nicht über $+80^{\circ}$ geht, ihre grüne Farbe, wird aber durch's Kochen gelb; beim Abdampfen bedeckt sich die Auflösung mit auf einander folgenden Häutchen, und sie wird sauer von freier Essigsäure. Die trockne Masse gibt bei der Destillation Ammoniak. Auch von Galläpfelinfusion wird sie gefällt. — Der unauflösliche Theil in der Flasche war braun und klebrig, löste sich unvollständig in kaustischem Kali auf, und gab bei der Destillation Ammoniak. Diese Materien haben die meiste Aehnlichkeit mit Eyweiß, und Colin *) hat zu zeigen gesucht, daß man durch Behandlung des Eyweißes mit Salpetersäure ein ähnliches Farbenspiel von Roth und Blau hervorbringen könne. — Es ist ein sehr sonderbarer Umstand, daß sich in mehreren, aus Urgebirgen entspringenden, Quellen im südlichen Frankreich und nördlichen Italien eine, in ihrer Zusammensetzung den organischen Stoffen so ähnliche, Materie findet. Es verdient dieß eine genaue Untersuchung durch einen aufmerksamen Forscher, der an dem Orte selbst das Wasser und die Bildung dieses Products beobachtet; denn durch die eben angeführte Untersuchung wird nur die Neugierde erregt, ohne im Mindesten befriedigt zu werden.

*) A. a. O. XXX. p. 323.

Pflanzenchemie.

Es ist schon längst bekannt, daß lebende Pflanzen weit stärker von fremden Materien, die der Wurzel in Berührung kommen, angegriffen werden, als Thiere; daß aber solche, welche auf Thiere eine stimulirende Wirkung äußern, etwas ähnliches bei den Pflanzen zeigen, z. B. äußerst kleine Quantitäten von Opium, Aether oder Alkohol die Erscheinungen des vegetativen Lebens beschleunigen, während sie von großen Quantitäten verlöschen. Sogar Zucker und Gummi, diese ersten Nahrungsstoffe für den Keim des keimenden Saamens, tödten die Pflanze, wenn ihre Wurzeln mit Auflösungen davon umgeben werden.

Wirkung mineralischer u. vegetabilischer Gifte auf lebende Pflanzen.

M. Marcet *) hat durch sehr interessante Versuche gezeigt, daß arsenichte Säure, Quecksilber-Sublimat, salzsaures Zinn, Kupfervitriol, Bleisäure, in 80 Mal so viel Wasser aufgelöst, die begossenen Pflanzen tödten. Eben so sehr durch saure oder alkalische Auflösungen. Dagegen fand er, daß sie von einer Auflösung von schwefeliger Talkerde, welche 0,04 Salz enthielt, nicht getödtet wurden. Von den Extracten von Opium, Krähen-Extrakt, Kockelskörnern, Belladonna, Cicuta, Digitalis, von Blausäure und Kirschchlorbeerwasser, und Alkohol (spec. Gew. 0,962) wurden die Pflan-

zen, wie von den Mineralgiften, getödtet, öfters mit Aufkräuseln des Laubes, und oft fing der Stiel der Blätter an die Wirkung des Giftes dadurch zu zeigen, daß er sich in der Mitte bog. Er fand auch, daß Pflanzen abstarben, deren Wurzeln Wasserstoffgas, Kohlensäuregas, Stickoxydulgas und Stickgas ausgesetzt wurden, am schnellsten geschah es in Stickgas. — (Letzteres kann eine Folge von der Bereitungsart des Gases sein, da es nicht denkbar ist, daß dieses Gas einen positiv schädlichen Einfluß äußere). Jäger *) hat gezeigt, daß eine Beimischung von Arsenikwasserstoffgas in der die Pflanzen umgebenden Luft dieselben tödtet.

Wirkung der
kaustischen
Alkalien auf
Pflanzen-
stoffe in Be-
rührung mit
der Luft,

Chevreul **) hat aus einander gesetzt, wie die zerstörende Wirkung, welche die kaustischen Alkalien auf Pflanzenstoffe in Berührung mit der Luft ausüben, vor sich geht, und welche, bei Ausschluß der letzteren, nicht statt findet; z. B. Hema^{ti}n (der rothgelbe extractartige Farbestoff aus dem Campeschenholz) verbindet sich mit Kali zu einer blauen Farbe, die, vor dem Zutritt der Luft verwahrt, sich Monate lang erhält, selbst wenn sie dem directen Einfluß des Sonnenlichts ausgesetzt ist. Wird aber diese alkalische Auflösung dem Zutritt der Luft ausgesetzt, so zieht sie daraus mit so großer Schnelligkeit Sauerstoff an, daß nach weniger als 2 Stunden das Hema^{ti}n nicht mehr existirt. Das Alkali wird kohlen-sauer, aber die dabei sich bildende Kohlensäure beträgt nicht mehr als kaum $\frac{1}{4}$ vom Volum des ver-

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 177.

**) Mem. du Mus. d'hist. nat. Six. Ann. Cah. IX. p. 367.

verschwundenen Sauerstoffgases. Von mehreren, aus der Klasse der Farbestoffe gewählten Pflanzenstoffen, welche Chevreul versuchte, zeigte Hematin die stärkste Wirkung; die der übrigen war langsamer, aber analog. Galläpfelsäure bringt mit Alkali eine ganz ähnliche Wirkung hervor, und wird dabei bekanntlich erst grün und dann braun. Chevreul zeigt, daß diese Farben die Bildung verschiedener Stoffe anzeigen, die einzeln erhalten werden können, und daß ihre Bildung, hinsichtlich der Schnelligkeit und Beschaffenheit, sehr auf dem Ueberschuß von Alkali beruht, so daß eine Verbindung von Galläpfelsäure mit Alkali, die aus der Luft keinen Sauerstoff mehr absorbirte, neue Antheile davon aufnahm, wenn sie mit mehr kaustischem Kali vermischt wurde. Wurde die Auflösung gelinde sauer gemacht, so fällte sie die Lejmsolution. — Er zeigte ferner, das Alkali dieselbe Wirkung auf Thierstoffe, vorzüglich Eiweiß, äussere, und macht aufmerksam auf die Rolle, welche der Alkaligehalt des Blutes vielleicht bei dessen Veränderung beim Athmen spielen könne. — Eine Untersuchung über die Veränderungen, welche verschiedene Pflanzenstoffe, von bekannter Zusammensetzung, durch diesen doppelten Einfluß von Alkali und vom Sauerstoff der Luft erleiden, und über die dabei sich bildenden Producte und ihre Zusammensetzung würde wahrscheinlich von grosser Wichtigkeit für die Kenntniß der Zusammensetzung der Pflanzenstoffe im Allgemeinen sein; wenn sie mit gehöriger Genauigkeit ausgeführt werden würde.

Unsere Kenntniß von den vegetabilischen Säuren ist mit einer sehr interessanten neuen, dem Ge-

*Pflanzen-
säuren.
Senfsäure.*

ben, so will ich sie *Geléesäure* nennen. Unter den Wurzeln z. B., worin sie gefunden worden ist, sind es die Rüben, Moorrüben, Zwiebeln; in den Stengeln und Blättern der Pflanzen, in allen Holzrinden, nachdem die äußere gefärbte Rinde weggenommen ist, im Holze, in Früchten und Saamen. Aus Rüben oder Moorrüben erhält man sie auf folgende Art: Die zerriebene Rübe wird stark ausgepresst, gewaschen und noch einmal gepresst, dann, auf 50 Theile ausgepresster Masse, mit 300 Theilen Wassers vermischt und damit sehr gut angerührt, während man nach und nach eine Auflösung von 1 Theil Kalihydrat zusetzt. Das hierzu gebrauchte Wasser muß Regen- oder destillirtes Wasser sein, weil gewöhnliches Quellwasser, welches Erdsalze enthält, sich nicht zur Ausziehung der Geléesäure eignet. Das Gemische wird nun zum Kochen erhitzt und $\frac{1}{4}$ Stunde lang gekocht, oder so lange, bis eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit, mit einigen Tropfen Säure vermischt, zu einer Gelée coagulirt. Die Flüssigkeit wird nun kochendheiß durch Leinen geseiht, und das darauf Zurückbleibende mit warmen Regenwasser gewaschen. Die durchgelaufene Flüssigkeit enthält nun außer anderen, aus den Wurzeln aufgelösten Materien, geléesaures Kali; sie wird mit einer Auflösung von etwas Chlorcalcium (salzsaurem Kalk) in Wasser vermischt, wodurch sie zu einer in Wasser gänzlich unauflöslichen Gelée gesteht, welche geléesaurer Kalk ist, und den man auf einem Seibtuch gut mit kaltem Wasser auswäscht und dann einige Minuten lang mit Wasser kocht, das man mit Salzsäure säuerlich gemacht hat; diese nimmt die Kalkerde auf, und hinterläßt die Geléesäure, welche

nachher mit kaltem Wasser ausgewaschen wird. Man erhält sie so in Gestalt einer aufgequollenen, farblosen (von gefärbten Pflanzentheilen bisweilen schwach gefärbten) Gelée, die einen schwachen, aber doch bemerklich säuerlichen Geschmack hat, die das Lackmuspapier röthet, obgleich sie nichts von der zugesetzten Salzsäure zurückbehalten hat. Kaltes Wasser löst sehr unbedeutend davon auf, mehr aber kochendes Wasser; die filtrirte Auflösung ist farblos, gestehet nicht beim Erkalten, und röthet das Lackmuspapier kaum merklich; aber sie wird zu einer durchsichtigen, farblosen Gelée coagulirt von Alkohol, von allen Metallsalzen ohne Ausnahme, von Kalkwasser, Barytwasser, Säuren, Kochsalz, Glaubersalz, Salpeter etc., und sogar Zucker, welchen man darin auflöst, coagulirt sie nach einer Weile. Wird die Gélée-säure auf einem Glasgefäße eingetrocknet, so bildet sie eine weiße, durchsichtige, gesprungene Masse, welche sich leicht vom Glase ablöst, wenig in kaltem Wasser aufschwillt, die aber mit kochendem eine Auflösung mit den eben erwähnten Eigenschaften bildet. Mit Salpetersäure behandelt, gibt sie Oxalsäure und Schleimsäure. Bei der Destillation gibt sie, ohne sich aufzublähen, viel brenzliches Oel, kein Ammoniak, keine Spur von Salzsäure (zum Beweise, daß sie nach der Bereitung keine zurückbehalten hat) und viel Kohle. Diese Säure hat zu den Alkalien eine größere Verwandtschaft als die Kohlensäure, welche von derselben bei gelindem Erwärmen ausgetrieben wird. Sie gibt mit allen Basen, die Alkalien ausgenommen, unauflösliche Salze. Géléesaures Kali erhält man, wenn die Säure von Wasser aufgelöst wird, das etwas kohlensäure-

freies Kali enthält, und man zu dieser Auflösung Alkohol setzt, wodurch das Salz coagulirt. Mit Braantwein auf einem leinenen Sehtuch gewaschen, kann man es frei von überschüssigem Alkali erhalten. Läßt man es dann eintrocknen, so erhält man eine durchsichtige, gesprungene, dem arabischen Gummi ähnliche Masse, die sich leicht vom Glase ablöst; es ist geschmacklos. In der Lichtflamme erhitzt, wird es zersetzt, und es werden, unter wurmförmigen Bewegungen, Verästelungen ausgetrieben, die zuletzt zu kohlen saurem Kali verbrennen. Dieses Salz ist in Wasser auflöslich, und die Auflösung wird, außer von Alkohol, auch von Zucker, Kochsalz und solchen Salzen coagulirt, welche dasselbe nicht coaguliren. Säuren scheiden daraus die Geléesäure in Geléeform ab. 100 Th. trocknes Salz bestehen aus 85 Th. Säure und 15 Th. Kali. Wird die Geléesäure mit ammoniakhaltigem Wasser angerührt, so wird sie aufgelöst, und man erhält in Wasser aufgelöstes geléesaures Ammoniak. Diese Auflösung verhält sich vollkommen so wie die des Kalisalzes. Wird sie abgedampft, so erhält man einen farblosen, gesprungenen Rückstand von saurem geléesauren Ammoniak, welcher das Lackmuspapier röthet und in kaltem Wasser zur Gelée aufschwillt. Da es die Geléesäure ist, welche in mehreren Frucht-Geléen den Hauptbestandtheil ausmacht, so kann die aus anderen Pflanzenstoffen mit geringeren Unkosten ausgezogene Geléesäure auf mannichfache Weise von den Zuckerbäckern zur Bereitung von Geléen angewendet werden, und Braconnot gibt an, daß er mit Geléesäure aus Rüben vortreffliche Geléen *à la vanille, à la fleur d'oranger, au giroffle, à la ca-*

nelle etc. bereitet habe. Er suchte ferner zu zeigen, daß die von dieser Säure oder ihren Salzen gebildete Gelée eines der wirksamsten Gegengifte gegen Metallsalze, vorzüglich von Kupfer und Blei, sei; durchaus aber nicht gegen Quecksilbersublimat, Brechweinstein und salpetersaures Silberoxyd, weil sie, schon einmal durch geléesaures Kali gefällt, sich wieder in einem Ueberschuß davon auflösen.

Braconnot *) hat ferner gezeigt, daß verschiedene Flechten, vorzüglich von *Crustaceae* und weniger von häutigen Flechten, oxalsauren Kalk in sehr grosser Menge enthalten. Er vermischte 100 Th. *Variolaria communis*, wohl getrocknet und fein gerieben, mit 33 Th. concentrirter Schwefelsäure, verdünnte darauf die Masse mit Wasser und kochte sie eine halbe Stunde lang. Dann wurde sie durch Leinen geseiht, die Auflösung bei gelinder Wärme abgedampft, wobei sich etwas Gyps absetzte, der abgeschieden wurde, und die Abdampfung dann vorsichtig so weit fortgesetzt, bis sich auf der Oberfläche ein Häutchen zeigte, worauf er sie erkalten liess. Sie schols nun dabei zu einer krystallinischen Masse an, woraus, nach dem Abtröpfeln auf Papier, 17 Th. krystallisirte Oxalsäure erhalten wurden. Fast gleiche Quantitäten wurden erhalten aus *Pertusaria communis*, *Urceolaria scruposa*, *Isidium corallinum*, *Patellaria tartarea*, *P. ventosa rubra*, *P. haematomma*, *Baeomyces ericetorum*, *Squamaria lentigera*, *Psora candida*, *Placodium radiosum* und *ochroleucum*.

Oxalsäure in
Lichenen.

Walcker **) hat angegeben, daß fein ge-

Weinsäure.

*) A. z. O. XXVIII. p. 318.

**) Poggendorff's Annalen, V. p. 536.

pulverte Weinsäure, mit 3 Mal so viel fein gepulvertem Bleisuperoxyd bei einer Temperatur von $+14^{\circ} - 20^{\circ}$ zusammengerieben, nach wenigen Augenblicken in's Glühen geräth, unter Entwicklung von Kohlensäuregas und starkem Geruch nach Ameisensäure.

Benzoësäure. Vogel *) hat gefunden, daß wenn trocknes Gras von *Anthoxanthum odoratum* oder *Holcus odoratus* zerhackt und mit kaltem Spiritus extrahirt wird, dieser beim freiwilligen Verdampfen nicht unbedeutende Quantitäten von freier Benzoësäure krystallisirt zurückläßt. Vogel leitet davon den Gehalt an Benzoësäure im Urin des Rindviehes ab **), und scheint die Hoffnung zu hegen, daß man aus diesen Gräsern die Benzoësäure mit Vortheil im Großen gewinnen könne.

Stoltze ***) hat eine neue Methode angegeben, um die Benzoësäure aus dem Benzoëharze anzuziehen. Das Benzoë wird zu Pulver gestoßen und in 3 Mal seines Gewichts Alkohol aufgelöst, die Auflösung in eine Retorte gegossen und genau mit einer Auflösung von 1 Th. krystallisirtem kohlensauren Natron in 8 Th. Wasser und 3 Th. Alkohol gesättigt. Nachher setzt man noch 2 Th. Wasser zu und destillirt den Spiritus ab. Die rückständige Flüssigkeit wird vom Harze abgegossen, das mit etwas Wasser

*) Kastner's Archiv, V. p. 413.

**) Daß freie Benzoësäure unzersetzt in den Urin übergehen könne, habe ich bei Hunden gefunden, welche Benzoësäure zu fressen bekamen, und aus deren Urin sich nachher, bei Zusatz von etwas Salpetersäure, viel Benzoësäure in Krystallen absetzte. (S. Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie, B. I. p. 125.) *W.*

***) Journal de Chimie medicale, I. p. 137.

abgewaschen wird, worauf man die Flüssigkeit und das Waschwasser filtrirt und mit Schwefelsäure fällt, den Niederschlag abtropfen läßt, mit wenig kaltem Wasser auswäscht, und durch Auflösung in kochendem Wasser umkrystallisirt. 100 Th. Benzoë geben auf diese Art 18 Theile Säure; durch Kochen des gepulverten Harzes mit kohlensaurem Natron erhält man nur 12,3 pC. und mit Kalkhydrat 13,5 pC.

Casaseca*) versuchte bei einer Untersuchung von *Menispermum cocculus* die von Boullay entdeckte Menispermsäure zu erhalten, fand aber dabei, daß eine solche Säure nicht existirt, sondern daß das, was Boullay dafür hielt, ein Gemische von Schwefelsäure mit Pflanzenmaterialien ist. Statt dessen fand er darin fertig gebildete Oelsäure und Talgsäure; sie wurden erhalten, als das Decoct von Kockelskörnern zu Extract abgedampft wurde, wobei das ausgeschiedene Fett getrennt und dieses Extract dann mit Alkohol behandelt wurde, bei dessen Abdampfung sie sich dann in sauren, ölartigen Tropfen von grünlicher Farbe absetzten.

Menisperm-
säure, Oel-
säure und
Talgsäure.

Pelletier**) hat gezeigt, daß Quinin, welches bisher aus seiner Auflösung nicht krystallisirt erhalten werden konnte, weil es in Alkohol so leicht auflöslich ist, und die Eigenschaft hat, daraus von Wasser in einem weichen Zustande gefällt zu werden, krystallisirt erhalten wird, wenn es in Alkohol von 0,817 bis zur völligen Sättigung aufgelöst, und diese Auflösung an einem trocknen und kalten Orte freiwillig verdampfen

Salzbasen.
Quinin.

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 367.

**) Journal de Chimie medicale. I. p. 302.

gelassen wird. Seine Krystalle sind hinsichtlich der Form von denen des Cinchonins verschieden. Man hat beobachtet *), daß die rothen Weine aus dem südlichen Frankreich, z. B. von Bourdeaux und Languedoc, von Auflösungen von schwefelsaurem Quinin gefällt werden, wobei sie fast ganz ihre Farbe verlieren, was aber nicht mit Burgunder-Wein der Fall ist, welcher sie behält. Die Ursache hiervon liegt darin, daß die erstgenannten Weine Gerbstoff enthalten, welcher in Verbindung mit dem Farbestoff von Quinin gefällt wird. Man kann deshalb durch Infusion von Chinarinde mit Bourdeauxwein ihren Gehalt von Quininsalzen durch die ungleichen Quantitäten desselben Weines, welche sie zu entfärben vermag, bestimmen. *China de Carthageria* benimmt dem Wein wenig von seiner Farbe, und *China nova* verändert ihn im Mindesten nicht. Daraus läßt sich der für die Pharmacie nicht unwichtige Schluß ziehen, daß Infusionen von Chinarinde in Wein mit ungefärbten Weinen gemacht werden müssen. Der vom Gerbstoff mit Quinin entstehende Niederschlag ist in Wasser so schwer löslich, daß er sehr kleine Quantitäten von Quinin in einer Auflösung entdeckt. Man kann ihn, nach Henry d. ä., durch Auflösung in kochendem, saurem Wasser, dem man etwas Leimsolution zusetzt, zersetzen.

Bereitung
von Quinin.

Badollier **) schlägt vor, die Chinarinde $\frac{1}{4}$ Stunde lang mit 6 Mal ihrem Gewicht Wassers und so viel Kalihydrat zu kochen, daß die Auflösung laugenhaft schmeckt, die Lauge, welche harzige und Farbestoffe auszieht, abzuschei-

*) A. a. O. p. 247..

**) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 469.

den, mit kaltem Wasser zu waschen und auszu-
pressen, worauf die Chinarinde bei der Behand-
lung mit Säuren ein reineres Quininsalz gibt, wor-
aus dann das Quinin auf gewöhnliche Weise abge-
schieden wird. Guilbert hat vorgeschlagen, die
Chinarinde auf gleiche Weise zuvor mit schwachem
kaustischen Ammoniak auszuziehen; und Stoltze *) gibt folgende Vorschrift: 1 Th. gröblich
gestoßene Chinarinde wird mit 6 Mal ihres
Gewichts gutem Kalkwasser eingekocht, bis das
Ganze einen Brei bildet, worauf man es erkalten
läßt, und das Flüssige auspresst. Dieß wird noch
2 Mal wiederholt. Die so ausgekochte Rinde wird
mit Wasser angerührt, dem man $\frac{1}{16}$ vom Ge-
wichte der Rinde Salzsäure von 1,175 zusetzt, so
daß das Gemenge einen Brei bildet, welchen man
24 Stunden lang bei einer Temperatur von $+50^{\circ}$,
aber nicht wärmer, digeriren läßt, worauf man die
Flüssigkeit auspresst, und die Rinde noch ein-
mal mit einer gleichen Menge Säure und Was-
ser behandelt, und wieder auspresst. Die erhal-
tene saure Flüssigkeit läßt man sich klären,
dampft sie bei gelinder Wärme zu einer bedeu-
tenden Concentration ab, und fällt sie mit kau-
stischem Alkali; den Niederschlag wäscht man
aus, und zerlegt ihn vermittelst Alkohol in Quinin
und Cinchonin. Im Allgemeinen findet Stoltze,
daß Cinchonin leichter rein von fremden Mate-
rien erhalten werden kann, als Quinin.

Es ist die Frage entstanden **), ob nicht die
mit Wasser behandelte Chinarinde ihren ganzen

*) A. a. O. p. 470.

**) A. a. O. p. 354. Bulletin univ. Jul. 1825. Therapie
et Pharmac. p. 261.

• Gehalt an Quinin- und Cinchoninsalzen behalte, und dennoch eine fiebertreibende Infusion gebe. Gueretti, Julia Fontenelle u. a. haben diese Meinung zu beweisen gesucht. Pelletier hat gezeigt, daß diese Meinung ungegründet sei, daß Wasser das chinasaurer Quininsalz zerlege in ein saures, sich auflösendes, und in ein basisches, unauflöst bleibendes. (Da die Chinarinde Gerbestoff enthält, so ist wohl auch anzunehmen, daß dieser, welcher durch Mitwirkung des Wassers mit dem Quininsalz in Contact gekommen ist, eine nicht unbedeutende Portion des letzteren in der Rinde fixirt.) Inzwischen ist durch die hierüber entstandene Discussion erwiesen worden, daß Chinarinde, welche zur Bereitung von Infusion oder Decoct angewandt worden ist, den größeren Theil ihres Gehaltes an Quininsalz behält, und nicht weggeworfen werden darf, sondern durch eine der gewöhnlichen Behandlungsarten zur Gewinnung dieses Salzes benutzt werden kann.

Morphin.

Robinett *) hat bemerkt, daß die Auflösungen verschiedener Salze in Wasser, und vor allen die vom Kochsalz und schwefelsaurer Talkerde, beide von 1,114 spec. Gew. oder von 15° Beaumé, die Eigenschaft haben, daß, wenn man damit einen Pflanzenstoff oder ein vegetabilisches Extract übergießt, sie nur gewisse von den Bestandtheilen derselben, wie z. B. Zucker, Gummi, Salze, auflösen, und andere, zumal die gefärbten, zurücklassen, und daß man, wenn man schon eine Infusion hat, in welcher man trocknes Kochsalz bis fast zur Sättigung auflöst, dadurch einen großen Theil der schon aufgelösten Materien aus-

*) Journal de Chimie med. I. p. 310. 357. 461. 516. 590.

fällen kann. Als Robinet dieß beim Opium oder dessen Extract anzuwenden versuchte, erhielt er eine wenig gefärbte Auflösung, die beim Abdampfen ein Morphinsalz in halbflüssigem Zustande absetzte, und aus welchem er, nach dem Austrocknen, mit wasserfreiem Alkohol das Morphinsalz, mit Hinterlassung des angewandten Kochsalzes oder der schwefelsauren Talkerde, auszog. Dieses Salz, von dem er glaubte, es enthalte eine vorher nicht bekannte Säure, und das von anderen Chemikern *codéate de morphine* genannt worden, ist, nach Robiquet's Untersuchung, basisch salzsaures Morphin, was von Robinet anerkannt worden ist, mit Hinweisung auf seine Bildung, so nämlich, daß das vorhandene mekonsaure Morphin und das Kochsalz zum Theil die Basen vertauscht haben, weshalb auch aus der Kochsalzauflösung mekonsaures Natron erhalten wurde. Bei diesen Versuchen entdeckte Robinet, daß Morphin und seine Salze die Eigenschaft haben, neutralen Auflösungen von Eisenoxydsalzen eine schöne blaue Farbe zu ertheilen, die durch Säuren verschwindet, von Alkali aber wieder hergestellt wird. Alkohol und Essignaphtha zerstören die Farbe, von Aether aber wird sie nicht zerstört. Da keine der übrigen vegetabilischen Salzbasen dieselbe Eigenschaft hat, so wird dieß ein vortreffliches Reactionsmittel auf Morphin, so oft es nicht auf eine andere Art von anderen Basen unterschieden werden kann. — Er hat ferner gefunden, daß aus dem Theile von Opium, welcher mit Salzwasser ausgezogen worden ist, kalter, wasserfreier Alkohol ein Harz auflöst, welches, durch Wasser gefällt, und von Neuem mit Alkohol behandelt, einen auflöslichen

und einen als Pulver zurückbleibenden unauflöslchen Theil gibt. Nachher mit kochendheissem, wasserfreiem Alkohol behandelt, gibt das Opium noch ein Harz, welches nach Verdampfung des Alkohols zurückbleibt und weich bleibt. Es ist in Terpenthinöl auflöslich, aber nicht in Aether, und scheint das von Bucholz so genannte Cantschuck zu sein. Aus der übrigen Masse zieht Aether Narcotin, nebst einem fetten Oele aus. — Robinet hat ausserdem gezeigt, dass sich Narcotin in weit grösserem Verhältnisse in einer kaustischen, alkalischen Flüssigkeit, in Kalkwasser und in Barytwasser auflöst, als in reinem Wasser, und dass es aus dieser Auflösung von Kohlensäuregas gefällt wird.

Robiquet hat zu beweisen gesucht, dass die vegetabilischen Salzbasen aus Verbindungen von Pflanzenstoffen mit Ammoniak gebildet sind, welches letztere die Ursache ihrer alkalischen Natur sei, und dass sie durch das zu ihrer Ausziehung angewandte Alkali oder die alkalische Erde erzeugt würden. Es ist daher über diesen Gegenstand ein Streit entstanden, worin Robinet durch seine Versuche erwiesen zu haben glaubt, dass sich das Morphin im Opium schon fertig gebildet finde, was aber von Robiquet nicht für ausgemacht gehalten wird. Menici *) hat zu zeigen gesucht, dass wenn 1 Th. Opium zuerst mit Wasser und dann mit *Spiritus vini rectificatus* ausgezogen, hierauf getrocknet und dann mit $1\frac{1}{2}$ Theile Alkohol von 0,833 einige Minuten lang gekocht werde, beim Erkalten hellgelbe
Kry-

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 154.

Krystalle von mekonsaurem Morphin anschliessen. Es sind indessen keine Versuche angeführt, welche die Gegenwart der Mekonsäure zeigen, oder welche bewiesen, dass die Krystalle nicht Narcotin sind.

Die Frage über die Giftigkeit des Morphins und das Verhältniss zwischen den Wirkungen von diesem und denen des Narcotins, scheint noch nicht entschieden zu sein. Magendie *) behauptet, dass Narcotin in Oel, in der Dosis von einem Gran, bei Hunden einen Stupor mit offenen Augen bewirke, aus welchem der Hund nicht erweckt werden kann, und worauf er nach 24 Stunden stirbt. Wird Narcotin in Essig aufgelöst, so sind die Wirkungen anders; das Thier verträgt dann bis zu 24 Gran, ohne zu sterben, hat aber convulsivische Symptome, geht rücklings etc., gerade wie von einer grossen Dosis Campher. Morphin ist dagegen für sich selbst unwirksam, zeigt aber in einer Dosis von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Gran in Oel alle Wirkungen von Opium, was auch mit seinen Salzen der Fall ist. Orfila **) dagegen schliesst aus wiederholten und, wie es scheint, mit Sorgfalt angestellten Versuchen, dass Narcotin, in jeder Form, von Menschen bis zu einer Dosis von 2 Drachmen innerhalb 12 Stunden ohne alle Wirkung genossen werden könne; dass eine Drachme Narcotin, in Salzsäure oder Salpetersäure aufgelöst und Hunden eingegeben, keine Wirkung hervorbringe; dass 30 Gran, in Essigsäure oder Schwefelsäure aufgelöst, sie in

Wirkungen
von Morphin,

*) Dessen Formules pour la préparation et l'emploi de plusieurs nouveaux medicaments. Paris 1824. p. 29. 38.

**) Journal de Ch. med. I. p. 165. 221.

24 Stunden mit Convulsionen tödte, während der Kopf nach dem Rücken gezogen werde; daß Hunde von 12 Gran Narcotin, in 6 Drachmen Oel aufgelöst, erst nach 3 bis 4 Tagen unter Zeichen von Stupor, und erst von 30 Gran, in Oel aufgelöst, schneller getödtet werden; daß es keine Wirkung äußere, wenn es in das Zellgewebe gebracht wird, daß es aber, in einer Dosis von 3 Gran in Oel aufgelöst, sogleich tödte, wenn es in die *Vena jugularis* injicirt werde; daß Opium seine Wirkungen einem Morphinsalze, dem Narcotin und einem ebenfalls narcotischen Stoffe verdanke, welcher sich bei der Destillation von Opium verflüchtigt, daß man aber das Narcotin nicht als das excitirende, und das Morphin nicht als das beruhigende betrachten könne. Wenn man nach all diesem sieht, wie große Dosen von diesen Stoffen erforderlich sind, um eine Wirkung hervorzubringen, und wie kleine Mengen von Opium oder dessen Extract dazu hinreichend sind, so sieht man deutlich ein, daß der eigentlich wirksame Theil vom Opium noch nicht bekannt ist, und daß er sich vielleicht in größerem Verhältnisse im Opiumextract findet, wie Lindbergs-son vermuthete; denn es ist natürlich, daß der wirksame Theil in kleineren Dosen Wirkungen zeigen muß, wenn er rein ist, als wenn er vermengt ist.

Strychnin.

Robiquet *) gibt folgende Methode an, um mit Leichtigkeit aus *Nux vomica* reines Strychnin zu erhalten: Man macht ein Decoct von Krähenaugen und fällt es mit Kalkhydrat, der Niederschlag wird gewaschen und getrocknet, und nach-

*) A. a. O. p. 560.

her mit Alkohol macerirt. Die Auflösung wird bis zu $\frac{9}{10}$ abdestillirt, und aus dem Rückstande fällt das Strychnin in körniger Gestalt nieder; es wird noch einmal in kochendem Alkohol aufgelöst, woraus es beim Erkalten anschießt.

Solanin, welches von Desfosses in den Beeren von *Solanum dulcamara* und *tuberosum* entdeckt wurde (Jahresb. 1823, p. 114.) ist von Payen *) und Chevallier auch in den Beeren von *Solanum verbascifolium* gefunden worden. Solanin.

Casaseca **) hatte bei der oben erwähnten Untersuchung der Kockelskörner (*Menispermum cocculus*) die Absicht, auch zu bestimmen, ob das, von Boullay entdeckte, Picrotoxin eine vegetabilische Salzbase sei oder nicht. Er erhielt es krystallisirt, und mit den von Boullay angegebenen Characteren, aber durchaus ohne alkalische Eigenschaften, und ohne von Schwefelsäure aufgelöst zu werden oder nur die geringsten Mengen davon neutralisiren zu können. Er erklärt deshalb, daß es keine Salzbase sei. Picrotoxin.

Die Weidenrinde, die mehrere Male in den Ruf eines Febrifugums gebracht, und als solches gebraucht wurde, enthält, nach den Untersuchungen eines italienischen Pharmaceuten, Fontana ***), eine eigene Salzbasis, deren Verbindung mit Schwefelsäure eine bedeutende medicinische Wirkung haben soll. Er nennt sie *Salicin*. Ueber seine Eigenschaften ist nichts bekannt geworden. Salicin.

Folchi †) hat durch Maceration von einer Smilacin.

*) A. a. O. p. 517.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 307.

***) Journal de Ch. med. I. p. 216.

†) A. a. O. p. 215.

Unze der *pars medullaris* von Sassaparillwurzel in 2 Pfund Wasser, und durch Behandlung der Flüssigkeit mit thierischer Kohle, beim freiwilligen Verdampfen eine hellgelbe, krystallinische Materie erhalten, die wenig in Alkohol auflöslich ist, wenig Geschmack besitzt, aber im Gaumen einen Reitz hinterläßt, und den Veilchensyrup grün färbt. Er nennt sie *Smilacin*. Ich erwähnte im vorhergehenden Jahresberichte, p. 248., Palotta's Pariglin, welches mit diesem keine Aehnlichkeit hat; es ist wohl nicht wahrscheinlich, daß sich in dieser Wurzel zwei Basen finden, wenn sich wirklich so etwas darin findet.

Indifferente
Pflanzen-
stoffe.
Bryonin.

Brandes und Firnhaber *) haben in der Wurzel von *Bryonia alba* eine eigene krystallinische Materie gefunden, welche sie *Bryonin* nennen. Man erhält es, wenn das Decoct der Wurzel mit Bleizucker gefällt und der ausgewaschene Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt wird. Die erhaltene Auflösung wird eingetrocknet, und gibt dann, mit wasserfreiem Alkohol behandelt, Bryonin. Es ist schwach gelblich, schmeckt sehr bitter, wird sowohl von Wasser als Alkohol aufgelöst, und von Gerbestoff gefällt. Die Wurzel enthält fast 2 Procent davon. — Fremy **) neutralisirt den ausgepressten Saft mit Ammoniak, welches die Erdsalze fällt, filtrirt und dampft bei gelinder Wärme ab. Das Bryonin setzt sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit in kleinen Krystallen ab, die man abnimmt und auf Papier trocknet.

Piperin.

Poutet ***) gibt folgende leichtere Berei-

*) A. a. O. p. 503.

**) A. a. O. p. 345.

***) A. a. O. p. 531.

tungsmethode des Piperins an: Man nimmt weissen Pfeffer, befreit ihn von der Schaaale, infundirt ihn mit Alkohol von 0,833, filtrirt diesen ab, und destillirt ihn dann ab. Das Extract wird mit kaustischem Kali vermischt, das sich mit dem Fette vereinigt, so dafs, wenn nachher das Gemische mit Wasser verdünnt und durch Leinen geseiht wird, auf dem Seihtuche ein grüngelbes Pulver zurückbleibt, das man mit Wasser auswäscht. Es wird hierauf in Alkohol von 0,833 aufgelöst, die Auflösung bis zum schwachen Salzhäutchen gelinde abgedampft, worauf dann beim Erkalten die Flüssigkeit zu einer Krystallisation gestehet, welche man abtropfen läfst, in kochendem Alkohol auflöst und umkrystallisirt. Aus schwarzem Pfeffer erhält man das Piperin nicht so leicht farblos.

Die Gewürznelken enthalten einen in kochen- dem Alkohol auflöslichen Stoff, welcher beim Erkalten des Alkohols in kleinen, kugelförmig gruppirten, weissen, glänzenden Krystallen anschiefst, die weder Geschmack noch Geruch haben. Er ist auch in Aether auflöslich. Alkali löst wenig davon auf. In gelinder Hitze kann er grösstentheils unverändert sublimirt werden. Bonastre nennt ihn *Caryophyllin* *).

Boussingault **) hat eine Art Wachs beschrieben, das in Südamerica *Cera di palma* genannt und von *Ceroxylon andicola* gewonnen wird, dessen Stamm abgeschabt und das Abgeschabte dann in Wasser gekocht wird. Das erhaltene Wachs ist hellgelb, sehr spröde und pulverisirbar.

Fette Oele.
Cera
di Palma.

*) Kastner's Archiv, V. p. 463.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 330.

Kalter Alkohol löst nicht viel davon auf, aber in 5 bis 6 Theilen seines Gewichts kochendem Alkohol von 0,815 ist es auflöslich. Beim Erkalten gesteht die Auflösung. In Aether ist es auflöslich, und mit Alkali bildet es Seife. Als Licht brennt es schlecht, und wird deshalb theils mit Thierfett, theils mit Bienenwachs vermischt. Ich vermuthe, daß es von diesem Wachse war, was Herr Hauswolff aus Columbien mitbrachte, und dessen Anwendung, bei den damit gemachten Versuchen, so wenig versprach.

Ricinusöl.

Man hat gewöhnlich der Schärfe des Ricinusöles seine laxirende Kraft zugeschrieben, und sie von einem in der Schaale der Kerne befindlichen *principium acre* abgeleitet. Diese Vorstellung ist indessen von Vielen bestritten worden. Andere haben diesen scharfen Stoff in den Embryo versetzt, und wieder Andere in das Perispermen; Guibourt *) hat zu zeigen gesucht, daß es eigentlich in dem Kerne enthalten, aber von so flüchtiger Natur sei, daß es bei einer gelinden Hitze, z. B. nicht über $+100^{\circ}$, vollständig verfliege und das Oel mild zurücklasse. Der Beweis wurde daher genommen, daß wenn das Oel durch Auskochen bereitet wird, der entweichende scharfe Stoff die Nase, die Augen und den Gaumen des Operirenden reizt, und das Oel vollkommen mild erhalten wird, dabei aber seine laxirende Kraft behält. Dieser flüchtige Stoff soll in dem in Indien wachsenden Ricinus in größerer Menge enthalten sein, als in dem europäischen. Daß das Ricinusöl noch eine andere Schärfe durch Auspressung bei zu hoher Temperatur erhalte, darf mit dem

*) Journal de Ch. medic. I. p. 108.

eben erwähnten *principium acre* nicht verwechselt werden.

Julia Fontenelle *) hat Mehreres über das fette Oel im Senf mitgetheilt, das nun, seitdem es das Material zur Bereitung der Senfsäure geworden ist, die Aufmerksamkeit der Chemiker verdient. Der durch Zerstossen in einen Teig verwandelte Senfsaamen gibt durch Auspressen $\frac{1}{3}$ seines Gewichts eines milden, geruchlosen Oeles, das consistenter als Baumöl ist, eine bernsteingelbe Farbe und 0,9202 spec. Gew. hat, das erst unter 0° gestchet, in 4 Theilen Aethers und in 1000 Th. Alkohols von 0,833 auflöslich ist. Mit Alkali gibt es eine feste Seife. Dieses Oel enthält, nach Henry d. j. und Garot, eine Art festen Fettes, das man bei der Darstellung der Senfsäure krystallisirt erhält **). Wird der mit dem Oele macerirte Alkohol bis zur Hälfte abgedampft, so setzt er weisse, perlmutterglänzende Blätter ab, die in Alkohol und Aether auflöslich sind, bei +120° schmelzen und beim Erstarren krystallisiren. Dieses Fett gleicht darin dem Cholesterin (Gallenfett, Steatin), dafs es nicht von Alkali saponificirt wird. Salpetersäure greift es schwierig an, und verwandelt es in eine gelbe, harzartige Materie, ohne Oxalsäure zu bilden. Mit Kali behandelt, wird die gelbe Substanz zinnoberroth. Wird der Senf zerstoßen und mit 8 bis 10 Mal seines Gewichts Wasser destillirt, so geht ein flüchtiges Oel von citrongelber Farbe über, das einen eben so durchdringenden und reizenden Geruch hat, wie Ammoniak. In Was.

Fettes Oel,
aus Senf.

Flüchtige
Oele.
Flüchtiges
Oel im Senf.

*) A. a. O. p. 130.

**) A. a. O. p. 442. 469.

ser sinkt es unter; sein spec. Gew. ist 1,0387. Wasser löst 0,002 seines Gewichts davon auf, und diese Auflösung hat den Geruch und Geschmack des Oeles, und eine ganz ausgezeichnete Kausticität. In Alkohol löst es sich auf; es löst Schwefel und Phosphor auf, und verhält sich zu den Säuren und Alkalien wie die flüchtigen Oele im Allgemeinen. Seine Eigenschaft, beim Traubensaft die Weingährung zu verhindern, wurde schon im Jahresb. 1825, p. 199., erwähnt. Auf die Haut gebracht, wirkt dieses Oel sogleich wie spanische Fliegen, aber mit einer ausgezeichneten Schnelligkeit. Fontenelle führt an, daß seine Auflösung in Wasser verdiente in der Pharmacie für zwei Fälle eingeführt zu werden, in welchen sein Nutzen von großer Wichtigkeit sei, nämlich *a*) seine Wirksamkeit gegen Krätze, und *b*) seine Anwendung statt der Senfpflaster, auf die Weise, daß man Compressen in das Wasser taucht und auflegt. Es wirkt oft in zwei Minuten.

Fuselöl aus
Kartoffeln.

Pelletan *) hat ein flüchtiges Oel oder ein sogenanntes Fuselöl untersucht, das bei einer Brennerei, nach Abziehung des Branntweins, durch fortgesetzte Destillation aus der Kartoffelmaische erhalten worden war. So wie es erhalten wird, ist es gelblich, und enthält sowohl Wasser als vielleicht auch Weingeist. Zuerst mit Wasser und dann mit Pulver von Chlorcalcium geschüttelt, und hierauf noch einmal destillirt, hat es folgende Eigenschaften: es ist farblos, klar, von einem wärmenden, bitteren und anhaltenden Geschmack, macht auf Papier keine Flecken, wird erst bei

*) A. a. O. p. 76.

— 18° fest und krystallisirt dann wie Anisöl. Wenn es rein ist, so kocht es bei $+125^{\circ}$, aber schon bei einem niedrigeren Grade, wenn es Wasser oder Alkohol enthält. Sein spec. Gew. ist 0,821, aber 0,8233, wenn es Wasser enthält. Es brennt mit leuchtender Flamme und ohne Rauch, muß aber entweder erwärmt oder mit einem Docht versehen sein, wenn es zu brennen fortführen soll. Es löst sich in Wasser auf, das davon seinen Geruch und die Eigenschaft bekommt, beim Schütteln zu perlen. In Alkohol löst es sich in allen Verhältnissen auf, und Wasser scheidet daraus das Oel nicht ab, wenn die Auflösung nicht sehr concentrirt ist. Fette und flüchtige Oele, Campher und Jod lösen sich darin auf. Schwefel und Cautschuk werden davon beim Kochen aufgelöst, fallen aber beim Erkalten wieder heraus. Es verbindet sich mit Schwefelsäure ohne Entwicklung von schweflichter Säure, und die Auflösung bekommt eine mehr oder weniger tiefe carmoisinrothe Farbe. In der Wärme wird sie mit Entwicklung von schweflichter Säure zersetzt; auch Wasser zerlegt die Verbindung und scheidet das Oel mit gelber Farbe aus. Salpetersäure greift es in der Kälte nicht an, gibt aber in der Wärme damit Salpeterminaphtha. Es absorbirt Salzsäuregas und bildet leichte Salznaphtha. Von Chlor wird es grün, und gibt nach einigen Tagen Salznaphtha. Concentrirte Essigsäure vermischt sich damit in allen Verhältnissen; auch von essigsaurem Kali wird es aufgelöst. Es löst Kali- und Natronhydrat, so wie Ammoniakgas auf, ohne saponificirt zu werden. Wasser scheidet das Oel aus diesen Auflösungen wieder ab. Kalium zersetzt dasselbe mit Gasentwicklung und oxydirt sich

darin. Aus einer Auflösung von Goldchlorid in Wasser nimmt es eine Portion vom Goldsalze auf, und behält sie ohne Veränderung. — Dieses Oel scheint demnach ein Mittelding zwischen Alkohol und flüchtigem Oel zu sein. Pelletan schreibt es zum Theil diesem Oele zu, daß der Fusel schwerer berauschende Wirkungen habe, als der Wein, und hält die Schwachheit in den Extremitäten für eine charakteristische Folge des Fuselöls, aber Hunde, denen er es eßlöffelweise eingab, hatten davon keine andere Folgen als Erbrechen.

Terpenthin-
campher und
Wachholder-
campher.

Mehrere flüchtige Oele setzen, wenn sie einige Zeit lang aufbewahrt oder einer zu niedrigen Temperatur ausgesetzt werden, Krystalle von einem ebenfalls flüchtigen, aber festen Oele ab. Mehrere Chemiker haben ein solches krystallinisches, flüchtiges Oel Campher zu nennen angefangen, und wir haben auf die Art in der letzten Zeit eine Menge Campherarten von sehr verschiedener Natur und Eigenschaften bekommen. Alle diese krystallisirenden flüchtigen Oele Campher zu nennen, ist nach meiner Meinung ganz unrichtig; man hat dadurch den bestimmten Begriff vom Worte Campher, ohne einen entsprechenden Gewinn, verloren; denn gewöhnlich sind diese sogenannten Campherarten dem Campher in Allem, außer der Flüchtigkeit und der Auflöslichkeit in Alkohol, unähnlich. Einige davon entstehen überdiß offenbar durch Oxydation des flüchtigen Oeles in unvollkommen verschlossenen Gefäßen. Buchner *) hat solche feste Oele beschrieben, die sich aus Terpenthin- und Wach-

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 419.

er-Oel abgesetzt hatten. Sie gleichen, außer Schwierigkeit, womit sie brennen, den flüchtigen Oelen im Allgemeinen, hinsichtlich ihres Verhaltens zur Wärme, zum Wasser, Alkohol, zu den fetten und flüchtigen Oelen. Er vermutete, daß sie eine Säure, z. B. Bernstein- oder Benzoësäure, mit einem vegetabilischen Er als Basis verbunden, enthalten könnten, destillierte sie deshalb mit in Wasser aufgelöster Phosphorsäure. Sie wurden im Kochen von dieser Säure aufgelöst, und bei der Destillation ging braunes Wasser über, worauf ein flüchtiges Oel von einem eigenen aromatischen Geruch kam. Die Phosphorsäure schwärzte sich, hatte folglich diese festen flüchtigen Oele gelöst. Die Säure schien ihm Essigsäure zu sein. Campher, das heißt Campher von *Laurus camphora*, wurde von der Phosphorsäure dem festen Theile nach unzersetzt sublimirt. Jedoch wurde die Säure auch hier braun.

Martius *) hat gezeigt, daß, wenn eine Lösung von Jalappenharz in Alkohol mit Blutkohle behandelt wird, sie ihre Farbe verliert und mit Wasser ein Harz niederschlägt, das beim Schmelzen nur gelb ist. Es ist wenig in Wasser auflöslich, leicht aber in Essignaphtha und in Essigsäure, schwerer in Terpenthinöl. Kaltes Kali löst es auf, aber kaustisches Kali wirkt wenig darauf.

Stoltze **) hat den Perubalsam analysirt, worin gefunden ein eigenes fettes Oel 69,0, ein in Alkohol leicht auflösliches braunes Harz 20,7,

Harze.
Jalappenharz.

Perubalsam.

ein weniger auflösliches 2,4, Benzoësäure 6,4, Extractivstoff 6, Feuchtigkeit (und Verlust) 9. Aus diesen Bestandtheilen liefs sich der Perubalsam wieder zusammensetzen, als sie mit Hülfe von Wärme mit einander vermischt wurden. Er enthält kein flüchtiges Oel, und das fette Oel, welches zur Basis dient, ist in seinen Eigenschaften wesentlich sowohl von fetten als flüchtigen oder brenzlichen Oelen verschieden. Durch Behandlung mit Salpetersäure gibt es eine eigene ölartige Säure, und wenn man daraus alle Benzoësäure auszieht und das Oel dann mit Schwefelsäure oder Salpetersäure zersetzt, so erhält man unter den Producten Benzoësäure. Die Verfälschungen, denen der Perubalsam ausgesetzt sein kann, sind leicht zu entdecken. Er kann nicht ohne Zersetzung mehr als $\frac{1}{8}$ oder höchstens $\frac{1}{6}$ eines fetten oder flüchtigen Oeles aufnehmen. Die ersteren entdeckt man durch Auflösung des Balsams in Alkohol, die letzteren am Geruch, wenn er erhitzt wird. Er kann nicht mit mehr als $\frac{1}{4}$ seines Gewichts Copaivabalsam vermischt werden, aber dieses entdeckt man leicht am Geruche, nachdem man die Benzoësäure mit Alkali gesättigt hat.

Copaivabal-
sam.

Blondeau *) hat eine sehr leichte Methode gefunden, die Verfälschung von Copaivabalsam zu entdecken, dadurch nämlich, dafs er, mit einer gewissen Menge *Magnesia alba* zusammengerieben, dieselbe zu einer klaren Flüssigkeit auflöst, die beim Vermischen mit einer Säure aufbraust; ist er aber mit einem fetten Oele verfälscht, so wird das Gemische des Balsams mit *Magnesia* unklar, ohne dafs letztere aufgelöst wird.

*) A. a. O. p. 560.

Das gelbe Harz von *Xanthorrhoea hastilis* ist von Widemann analysirt worden *). Es besteht aus mehreren harzartigen-Stoffen, wovon sich der eine zwar in Alkohol auflöst, aber nicht mit Salzbasen verbindet; ein anderer, gelber, geht mit Alkalien und alkalischen Erden Verbindungen ein, die sich in Wasser auflösen, und ein dritter verbindet sich mit Talkerde, und wird dann in Alkohol unauflöslich. Dabei enthielt es Benzoësäure, einen unbestimmten krystallinischen Stoff, und am Harze hing eine gummiartige Materie, die aus Bassorin, Gummi, syrupartigem Zucker und äpfelsaurem Kalk bestand.

Gelbes Harz
aus Neu-
Holland.

Dalton **) hat gezeigt, daß die beste Art der Bestimmung des Farbestoffgehaltes im Indigo, welcher bekanntlich an wirklicher Farbe ungleich reich ist, die sei, daß man bestimmt, wieviel von einer Auflösung von chlorichtsauerm Kalk von bekanntem Sauerstoffgehalt zur Zerstörung der Farbe nöthig ist. Die Reichhaltigkeit an Sauerstoff in einer solchen Auflösung kann man auf zwei Arten bestimmen: entweder löst man eine bestimmte Quantität von krystallisirtem Eisenvitriol in Wasser auf, und wiegt eine bestimmte Menge von der Auflösung des chlorichtsauen Salzes ab, worauf man von letzterer zur ersteren, unter beständigem Umrühren, und anfangs in größeren und zuletzt in kleineren Portionen so lange zumischt, bis daß die Auflösung des Eisensalzes eben nach Chlor zu riechen anfängt. Man wiegt was man übrig hat, und da 35 Th. Eisensalz 1 Th. Sauerstoff entsprechen, so läßt sich der

Indigo.

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 198.

**) Phil. Magazin LXV. p. 122.

Sauerstoffgehalt der Auflösung leicht finden. Oder auch, man läßt die Auflösung des chlorichtsauen Salzes mit Stickstoffoxydgas in Berührung kommen, welche dasselbe, besonders beim Umschütteln, absorbirt. Das absorbirte Gas entspricht $\frac{2}{3}$ von seinem Volumen Sauerstoff in der Flüssigkeit. — Dalton fand, daß reiner Indigo, mit Eisenoxydul und Kalkhydrat, zu auflöslichem grüngelben reducirt, zwischen 7 und 8 pC. vom Gewicht des neugebildeten blauen Indigo's Sauerstoff aufnimmt, um blau zu werden. Da der Indigo, nach Crum (Jahresb. 1825, p. 189.), 12,6 pC. Sauerstoff enthält, so hat er durch Reduction $\frac{2}{3}$ davon, oder 8,4 verloren, und Dalton findet, daß er, bei Zerstörung der Farbe durch das chlorichtsaurer Salz, 15 bis 16 pC., d. h. zwei Mal so viel aufnimmt, als erforderlich ist, um die grüne Farbe wieder in die Blaue zurückzuführen.

Roucou.

Aus der Frucht von *Bixa orellana* erhält man in Westindien eine rothe Farbe, welche unter dem Namen *Roucou* (*Urucu* in der brasilianischen Sprache) in den Handel kommt. Bous-singault *) hat gezeigt, daß sie durch Zerreiben des Saamens unter Wasser erhalten wird, auf dessen Außenseite die Farbe sitzt, die dabei im Wasser aufgeschlämmt wird, sich daraus absetzt, gesammelt und in Kuchen getrocknet wird. Sie ist in Wasser wenig auflöslich, das davon eine blaßgelbe Farbe bekommt; etwas mehr auflöslich und mit rothgelber Farbe in Alkohol, welcher dieselbe beim Abdampfen in Pulverform zurückläßt; Aether und kaustisches Alkali lösen dieselbe mit dunkelrother Farbe auf, und Säuren

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 440.

schlagen sie aus der alkalischen Auflösung nieder. Von concentrirter Schwefelsäure wird sie zuerst blau, dann grün und zuletzt violett. Mit Salpetersäure übergossen, erleidet sie keine Veränderung, aber in der Wärme bekommt sie Syrupconsistenz, und wenn die Menge der Säure nicht allzu groß ist gegen die der Farbe, so fängt sie Feuer und verpufft mit Hinterlassung von Kohle. Sie ist in fetten und flüchtigen Oelen mit rother Farbe auflöslich.

Lambert und Gieseke *) haben gezeigt, dass die von Bucholz und Schiller entdeckte Eigenschaft des Boraxes, Auflösungen von Stärke und Gummi zu coaguliren, nicht der Borsäure zukommt, sondern nur ihren Salzen, sowohl mit Alkali als Erden zur Basis, und dass sie durch andere Säuren, selbst Essigsäure, die sich der Basen bemächtigen und die Borsäure frei machen, vernichtet werde. Auch *Tartarus boracatus* hat diese Eigenschaft nicht. Nur Gummi von *Acaciae*, und Stärke von sowohl isländischem Moos als von Waizen, wurden davon coagulirt, aber nicht Bassorin, oder die schleimigen Auflösungen von Leinsaamen, Althäa, Korn, Reis, Quittenkörnern, Squilla, Hausenblase oder Nasenschleim.

Gummi und
Stärke mit
Borax.

Colin **) hat in einer langen Abhandlung gezeigt, dass alle stickstoffhaltigen Thier- und Pflanzenstoffe in höherem oder geringerem Grade die Weingährung und die Verwandlung des Zuckers in Alkohol befördern. Bei einigen wird die Wirkung durch vorhergegangene anfangende Fäulniss beschleunigt; überall fand er, dass die Hefe,

Weingäh-
rung.

*) Schweigger's Journ. N. R. XIII. p. 491.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 126. XXX. p. 42.

die durch eine solche Materie bei der Gährung erzeugt wird, eine größere gährungserregende Kraft für neue Mengen von Zuckerauflösung habe, und er schließt aus seinen oft langwierigen und mühsamen, von einem unklaren Raisonnement geleiteten Versuchen, daß die Electricität die erste Ursache der Gährung sei, und daß diese durch eine innere Bewegung fortfahre, welche die Hefe in ihren kleinsten Theilchen unterhalte und dem Zucker mittheile, und dadurch das Gleichgewicht zwischen den Bestandtheilen des letzteren aufhebe. — Unter seinen Versuchen führt er folgenden an: eine Zuckerauflösung wurde in zwei Theile getheilt, und in gleichen Gefäßen an eine dem unmittelbaren Einfluß der Sommersonne zugängliche Stelle gesetzt; die eine davon aber, welche einige Stunden lang der Entladung einer electrischen Säule ausgesetzt war, kam in Gährung, und hatte nach 14 Tagen gänzlich ausgegohren, während die andere, mit Abzug des Schimmels, noch nach 2 Monaten nicht gegohren, sondern ihren Zucker behalten hatte. — Die Theorie von der Weingährung ist eines von den schwereren Problemen, und verlangt mehr als gewöhnliche Klarheit im Urtheile bei denjenigen, welche sie erforschen wollen, wenn dabei etwas soll gewonnen werden.

Thonerdesalz
im Wein.

Bischof *) hat in mehreren Mosel- und Rheinweinen Thonerde gefunden, welche daraus durch kaustisches Ammoniak mit braungelber Farbe gefällt wird, die an der Luft dunkler wird. Die
Farbe

*) Die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands, p. 61.
Note.

be rührt von einem vegetabilischen Extract, welches die Eigenschaft hat durch gemeinschaftliche Einwirkung von Luft und Alkali dunkler zu werden, ähnlich dem oben von Chevreul beschriebenen. Da sich in den Pflanzensäften sehr viele Thonerdesalze finden, so verdient ihre Gegenwart im Weine Aufmerksamkeit.

Pajot und Charmes *) gehen folgende Art Rectification von Alkohol ohne Wärme zu rectificiren: Man gießt den Alkohol in ein größeres Gefäß, das luftdicht verschlossen werden kann, ein Gefäß mit trockenem saurem Kalk, und ein anderes mit Spiritus. Während der salzsaure Kalk zerfließt, soll der Alkohol concentrirt werden. Besser wäre es wohl, den Alkohol in einer Blase über salzsaurem Kalk in einem verschlossenen Gefäße aufzuheben.

1) Zenneck **) hat Mehl von *Triticum monococtum* untersucht, und fand darin: Pflanzenanalyse.

	ungesiebtes	gesiebtes
Hülse	7,481	0,807
Kleber	14,963	15,341
Stärke	64,838	76,459
Eiweiß	1,371	0,195
Extract	11,347	7,198

Forin 1) hat die Beeren von *Solanum mammosum* analysirt, 3) Bonastre 2) die Frucht *Myrtus pimenta*, 4) Dublanc 3) die Frucht *Piper longum*, 5) Bonastre 4) die *Faba*

Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 328.

Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 487.

Journal de Chimie medicale, I. p. 84. 2) A. a. O. p. 210.

Buchner's Repert. XXII. p. 69. 4) A. a. O. XXI. p. 291.

denselben die metallischen Bestandtheile, Eisen, Calcium und Magnesium, so wie Phosphor und hinterläßt die organischen Materien in unlöslichem Zustand. Werden sie dann verbrannt, so hinterlassen sie keine Asche, aber unter den Zersetzungsproducten tritt statt dessen Salzsäure auf, zum Beweise, daß Chlor, indem es die organischen Stoffen und Metalle dieser Stoffe ausschied, an deren Stelle in Verbindung trat. Ob es sich darin als Chlor oder als Chlorwasserstoffsäure befindet, ist in welchem letzteren Falle die Verbindung das Leuchtend-muspapier röthen müßte, hat Engelhart untersucht, und er scheint überhaupt dem nicht, was durch die Einwirkung des Chlors auf die thierische Materie entstandenen Producte, eine größere Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, als in der That verdient. — Bei der Untersuchung über die Frage, in welcher Form das Eisen Farbestoffe vorhanden sei, hält er es für das Wahrscheinlichste, daß, da das Eisenoxyd roth ist, und auch rothe Verbindungen hervorbringt, das Eisen auch als Eisenoxyd im Blute enthalten sein müsse. Ich dagegen habe Ursache zu geben, daß man aus Engelhart's Versuchen ein ganz entgegengesetztes Resultat ziehen könne. In meinen Versuchen über die Zusammensetzung des Blutes *) habe ich erwiesen, daß Kochen mit Salpetersäure, daß Blutlauge, Galläpfelsäure, Hepar, alle Substanzen, welche sich mit kräftiger Verwandtschaft des Eisenoxyds bemächtigen, oder auf eine äußerst empfindlicher Reaction seine Gegenwart entdecken, weder aus dem Farbestoff, noch aus seiner Kohle das Eisen ansziehen oder darin

*) Föreläsningar i Djuskemien, II. xxiii.

Gegenwart verrathen. Engelhart wandte dagegen eine Materie an, die zum Eisenoxyd keine Verwandtschaft hat, die sich aber mit grofser Begierde mit den Metallen in ihrem nicht oxydirten Zustande vereinigt, und gerade durch diese gelang es, letztere abzuscheiden. Es ist klar, dafs es mit Salzsäure, deren Wasserstoff das Eisenoxyd reducirt, noch leichter glücken würde, als mit Chlor, wenn das Eisen in der Verbindung als Oxyd vorhanden wäre. Fügen wir nun noch hinzu, dafs das Eisen mit Chlor, Jod, Cyan und Schwefelcyan Verbindungen bildet, welche eine rothe Farbe besitzen, ohne Sauerstoff zu enthalten, so findet man leicht, dafs die Farbe des Blutes keinen Beweis für den Zustand des Eisens darin abgiebt, zumal da diese Farbe ausserdem durch Einflufs der Wärme, der Luft und der Säuren Modificationen erleidet, die auf keine Weise dem Eisenoxyde als färbender Materie zukommen können.

Engelhart gibt folgende Methode an, um den Farbestoff rein von Eiweifs aus dem Serum zu erhalten, welches gewöhnlich von dem Faserstoffe in dem Blutkuchen eingeschlossen wird. Nach möglichst vollkommener Trennung des Serums, löste er den Farbestoff in Wasser auf, und verdünnte die Auflösung, so dafs sie kaum 2 pC. feste Substanz enthielt. Dann erhitzte er sie bis zu $+65^{\circ}$ bis 75° , wobei der Farbestoff gerann, das Eiweifs aber in der Auflösung zurückblieb, und nachher mit Säuren und mit Sublimat ausgefällt werden konnte. — Engelhart glaubt, dafs diese Methode einen eiweifsfreien Farbestoff liefere; gleichwohl kann sie, wenn sie auch zu den besseren Annäherungen gehört, doch schwerlich einen absolut reinen Farbestoff geben, denn eine

sehr verdünnte Eiweiß-Auflösung, wenn sie auch nicht in diesem so verdünnten Zustande gerinnt, d. h. sich in zusammenhängenden Flocken sammelt, wird doch bei diesen Temperaturen opalisirend, und es darf sich dann nur eine andere Materie niederschlagen, so wird das noch suspendirte mitgerissen, und die Auflösung wird klar. Wieviel Eiweiß dabei mit dem Farbstoff niederfällt, kann nicht bestimmt werden, es ist aber auch von gar keiner Wichtigkeit; ausgenommen in den Fällen, wenn man eine genaue Analyse hinsichtlich der Elemente dieser Substanzen anstellen will. In mehreren seiner Versuche bekam Engelhart von den meinigen abweichende Resultate, so z. B. findet er, daß Essigsäure nur unbedeutend von dem geronnenen Farbstoffe auflöse, und daß Phosphorsäure den aufgelösten niederschlage. Dagegen habe ich angegeben, daß der Farbstoff von Essigsäure, mit sehr geringem Rückstande, aufgelöst, daß diese Auflösung dunkler werde, aber nicht von Phosphorsäure gefällt werde. Dabei führt Engelhart an, daß, während nach meiner Angabe das Eiweiß im Serum nicht von Phosphorsäure gefällt werde, er im Gegentheil gefunden habe, daß nicht allein Serum, mit dem 1000 fachen seines Gewichts Wasser verdünnt, von Phosphorsäure getrübt werde, sondern daß diese Säure sogar das beste Reagens auf Eiweiß sei. — Er fand selbst, daß die von ihm so genannte phosphatische Säure diese Flüssigkeiten nicht gerinnen macht. Von dieser Säure wissen wir, daß sie ein Gemenge von Phosphorsäure mit mehr oder weniger phosphorichter Säure ist. Phosphorsäure gerinnt also nicht das Eiweiß oder den Farbstoff, wenn sie nicht durch eine

fremde Materie verunreinigt ist. Ich habe versucht, die Ursache des Unterschiedes zwischen Engelhart's und meinen Resultaten aufzufinden, und habe Phosphorsäure mit Salpetersäure, mit Schwefelsäure, mit saurem phosphorsauren Kalk, kurz mit solchen Substanzen vermischt, womit die Phosphorsäure gewöhnlich in Folge der Bereitungsart verunreinigt sein kann, ohne daß sie jedoch einen Niederschlag mit Eiweiß in einer mehr oder weniger concentrirten Auflösung gab.

Lassaigne *) hat eine Vergleichung zwischen den Bestandtheilen des arteriellen und venösen Blutes angestellt, und hat sie so nahe wie möglich gleich gefunden. Wenn, der Unterschied hauptsächlich in dem ungleichen Zustande des Farbestoffes liegt, je nachdem er kürzere oder längere Zeit dem Zutritte der Luft ausgesetzt war, so ließe sich auch schon *a priori* eine solche Uebereinstimmung erwarten.

Arteriell
und venö-
ses Blut.

Man hielt es lange für unausgemittelt, ob die Frucht ihr Blut von dem der Mutter bekomme, und obgleich Injectionen es auf das Entscheidendste bestätigten, daß aus den Gefäßen der Mutter Nichts unmittelbar in die der Frucht übergehe, so ist es doch nicht ohne Interesse, noch einen Beweis mehr für diesen Umstand darin zu finden, daß Prevost **) und Dumas die Blutkugeln im Blute der Frucht größer gefunden haben, als die Blutkugeln im Blute der Mutter, und daß sie folglich durch einen der Frucht angehörigen, selbstständigen Prozeß gebildet sein müssen.

Blutkugeln
beim Foetus.

Lassaigne ***) hat Blut von einem Gelb-

Blut in der
Gelbsucht.

*) Journal de Chimie med. I. p. 34.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 108.

***) Journal de Chimie med. I. p. 226.

süchtigen untersucht, und darin einen eigenen gelben Farbestoff in geringer Menge, aber keine Galle gefunden. (Vergl. Meissner's Untersuchung im Jahresb. 1824.)

Gehirnfett.

Leopold Gmelin *) hat das Fett untersucht, welches durch Auskochen der Gehirns- substanz mit Alkohol erhalten wird. Er fand, daß man dabei zwei verschiedene Fettarten erhalte, von welchen das eine in blättrigen Krystallen anschießt, und sich in jeder Hinsicht wie Gallensteinfett (*Cholesterin*) verhält, dessen eigenthümliche Säure es auch mit Salpetersäure bildet, daß es aber etwas Phosphor, in unbekannter Verbindung, enthalte. Das andere dagegen setzt sich aus der Alkoholauflösung in Pulverform ab, ist wachsartig und schwer schmelzbar. Keines derselben läßt sich saponificiren. Das erstere schmilzt bei $+137,5$ und das andere erst bei $+175^{\circ}$. Gmelin bemerkt, daß sich dieses Fett noch in vielen anderen Organen finde. — Die große Frage bleibt immer: findet es sich schon fertig gebildet, oder bildet es sich erst durch Einwirkung des Alkohols? Chevreul behauptet das erstere, und ich glaube Gründe zu haben, das letztere für das Wahrscheinlichste zu halten. (Jahresb. 1826, p. 270.) Für diesen, in der thiesischen Chemie so allgemein vorkommenden Stoff, paßt, wie mir dünkt, am besten der Name *Steatin*, den ich irgendwo gebraucht gefunden habe.

*Digestions-
prozefs.*

Leuret und Lassaigne **) haben kürzlich herausgegeben: *Recherches physiologiques et chi-*

*) Zeitschrift für Physiologie, von Tiedemann, G. R. und L. C. Treviranus, I. p. 119.

**) Journal de Chimie medic. I. p. 548.

riques, pour servir à l'histoire de la digestion, die erst nur durch eine Rezension bekannt geworden sind. Dieser interessante und wichtige animalisch-chemische Prozeß ist einer von denjenigen, welche sich noch am leichtesten erforschen lassen, aber unstreitig muß die Untersuchung von einem ausgezeichneten Physiologen und einem genauen und geschickten Chemiker geschehen, wenn man etwas mehr erfahren will, als man schon vorher weiß. Ich habe daher das Vorhandensein jener Arbeit anzeigen zu müssen geglaubt.

Wöhler *) hat eine sehr interessante Arbeit (eine von der medic. Facult. in Heidelberg gekrönte Preisschrift) bekannt gemacht, worin er, durch Versuche an Hunden und Pferden, erwiesen hat, daß die meisten der für die thierische Oekonomie fremden Stoffe, welche in die Circulation kommen, wieder durch den Urin ausgeführt werden; hierzu gehören auch die Pflanzensäuren, welche, wenn sie in freier Gestalt eingenommen werden, sich wieder im Urine finden, und sich, vermöge ihrer Eigenschaft, mit dem Kalksalze des Urins schwer auflösliche Salze zu bilden, sich aus dem erkaltenden Urine als z. B. oxalsaure oder weinsaure Kalkerde absetzen, oder sich auch daraus niederschlagen lassen, wenn man eine neutrale Auflösung eines Kalksalzes zumischt. Dagegen fand er, daß wenn die neutralen Salze dieser Säuren genommen werden, die Säure beim Assimilationsprozeß zerstört und der Urin von gebildetem kohlensauren Alkali alkalisch wird. Er bestätigte diese Versuche an sich selbst, und bei

Urin.

*) Zeitschrift für Physiologie, von Tiedemann etc. II. p. 125 — 290.

mehreren anderen Individuen, und immer wenn der Urin alkalisch im Verhältniß zu der eingenommenen Quantität von pflanzensaurem Kali. Selbst mehrere Früchte, wie vorzüglich Kirschen besitzen dieselbe Eigenschaft, den Urin alkalisch zu machen, dadurch nämlich, daß sie weinstoffsaures und äpfelsaures Kali enthalten, und lernen dadurch eine bei uns ziemlich allgemeine Hauskur gegen Gries aus Harnsäure verstehen, die darin besteht, daß man Morgens eine große Menge Vogelbeeren verzehrt, deren heilsame Wirkungen, vor dieser Entdeckung von Wöhler in offenbarem Widerspruche mit der Theorie stehen schienen.

Daß Quecksilber, beim Gebrauche der mercurial-Einreibungen gegen Lues, auf diesem Wege ausgeleert werde, hat Cantu *) gezeigt; welcher von mehreren, die Schmierkur gehenden Patienten gesammelt war, wurde nach einigen Tagen alkalisch und trübe. Der gesammelte und getrocknete Niederschlag wurde mit Kali und Kohlenpulver destillirt, wobei Quecksilber in metallischer Form überging.

Lassaigne **) hat den Urin von einem Wahnwitzigen untersucht, der oft in sehr kurzer Zeit weder zum Essen noch Trinken gebraucht werden konnte. Der Urin, welcher am 18. gesammelt wurde, nachdem er, aufgehört hatte etwas zu genießen, ausgeleert wurde, war sehr concentrirt, von spec. Gewicht 1,025 und von sehr geringer Menge. Uebrigens aber hinsichtlich seiner Bestandtheile von natürlicher Beschaffenheit.

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXVII. p. 335.

**) Jour. de Ch. med. I. p. 172.

hevallier.^{*)} und Canobio^{**)} haben, größen Bestandtheilen gemengten, Urin untersucht. Ersterer untersuchte den Urin von einer andern Urin sich beim Gebrauche von Mercurgen Lues plötzlich veränderte. Die Absorption des Harnstoffes hörte auf, und statt dessen wurde eine unklare seröse Flüssigkeit secernirt. Der dagegen fand die Bestandtheile der Milch im Serum in dem Urine einer Frau, welche unterbrochenem Säugen von einer Krankheit der Harnwerkzeugen befallen wurde.

Fauquelin und Segalas^{***)} haben den Urin von einer diabetischen Frau untersucht, der ein gewisses Gewicht Zucker, von völlig gleicher Offenheit wie Traubenzucker, enthielt. Ein Harnsteinsanfall, welcher bei derselben ein Aderlaß veranlasste, gab Gelegenheit, das Blut von dieser Frau zu untersuchen, worin nicht die geringste Spur von Zucker entdeckt werden konnte; auch fand sich keine Spur davon in ihrem Speichersaft. Wiewohl diese Versuche nur das schon Bekannte bestätigen, so haben sie doch deshalb Interesse, weil, nachdem Prevost und Dumas das Vorhandensein von schon gebildetem Harnzucker im Blute erwiesen haben (Jahresb. 1824, Bd. 1, S. 106), man auch wohl dasselbe von allen Mangeln erwarten könnte, welche durch die Nieren verursacht werden †).

^{*)} a. O. p. 179.

^{**)} Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 106.

^{***)} Journal de Chimie medic. I. p. 1.

Ich hatte kürzlich Gelegenheit, einen an Zucker sehr reichen Harn eines Diabeticus zu untersuchen, welcher durch seinen Gehalt an Harnsäure, die in solchem Urine

Braconnot *) hat einen blauen Urin beschrieben, der durch einen darin schwebenden dunkelblauen Stoff gefärbt war, der abfiltrirt werden konnte. Wohl ausgewaschen war dieser Farbstoff blau, fein zertheilt, geschmack- und geruchlos, und dunkler als Berlinerblau. In Wasser war er wenig auflöslich, etwas mehr in Alkohol, welcher, damit gekocht, eine grünliche Farbe bekam, und, kochend heiss filtrirt, beim Erkalten ein blaues, wie krystallinisches Pulver absetzte. In kohlensaurem Alkali löst er sich nicht auf, und in kaustischem nur sehr unbedeutend. Dagegen löst er sich leicht in Säuren auf, die ihn roth

gewöhnlich fehlen soll, ausgezeichnet war. Ohne vorher durch Abdampfen concentrirt worden zu sein, setzte er, mit etwas Salzsäure vermischt und hingestellt, bis den anderen Tag kleine, schwach gefärbte Krystalle von Harnsäure ab. Mehrere Flaschen mit diesem Urine gingen während der warmen Sommertage sehr bald in lebhaftes Weingähung über, und verwandelten sich, unter Entwicklung einer grossen Menge von Kohlensäuregas, in eine weinige Flüssigkeit. Auf dem Boden derselben hatte sich während dessen ein ziemlich starker Niederschlag gebildet, der aus kleinen, weissen, sehr glänzenden Krystallen bestand, die sich bei der Untersuchung als reine *weinsaure Kalkerde* erweisen, womit auch ihre Krystallform, die sich ganz gut bestimmen liess, völlig übereinstimmte. Der bald darauf erfolgte Tod des Patienten verhinderte mich, zu untersuchen, woher in diesem Urin die Weinsäure kam; ob sie bei dessen Absonderung in dieser Krankheit, oder vielleicht erst bei der Gähung desselben gebildet wurde. Was in diesem Falle ihren blossen Uebergang, nach dem Genusse von weinsäurehaltigen Substanzen, wie z. B. *Cremor tartari*, betrifft, so versicherte mich Hr. Prof. Osann, der Arzt des Patienten, dass derselbe nichts von der Art genossen habe. W.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 232.

färben, und wenn die Säure gesättigt ist und abgedampft wird, so bleibt eine schön carminrothe Verbindung zurück, woraus Alkali wieder blauen Farbestoff abscheidet. Braconnot nennt diese Materie *Cyanourin*. Der filtrirte Urin, welcher diesen Stoff abgesetzt hatte, gab beim Erwärmen einen schwarzen Niederschlag, welcher hinsichtlich seines Verhaltens dem ersten glich, aber dunkler gefärbte Verbindungen gab; diesen nennt er *Melanourin*.

Julia Fontenelle *) hat den Urin von einem 15jährigen Kind untersucht, welches nach starken Kolikschmerzen, den Folgen einer Menge verschluckter Dinte, einen blauen Urin von sich gab. Beim Filtriren wurde er farblos, und der blane Niederschlag enthielt 0,75 Berlinerblau. Er citirt dabei einen anderen, von Mojon beobachteten, Fall bei einem Mädchen, welches täglich 6 Gran Eisenoxydul nahm, und nach 3 Wochen einen durch Berlinerblau gefärbten Urin liefs.

Morin **) und Henry haben Gallenstein-Flüssigkeiten aus Sackgeschwülsten. fett in der serösen Flüssigkeit verschiedener Sackgeschwülste abgesetzt gefunden.

Lassaigne ***) hat die Haut untersucht, welche sich während einer sogenannten adhäsiven Inflammation auf einer serösen Haut gebildet hatte, und dabei bestätigt gefunden, was man schon vorher wufste, daß die Haut gänzlich aus dem Faserstoffe des Bluts bestand.

Langier †) hat den Inhalt eines Gichtkno- Materie in Gichtknoten.

*) Journal de Ch. medic. I. p. 330.

**) A. a. O. p. 276.

***) A. a. O. p. 68.

†) A. a. O. p. 8.

tens untersucht, und fand, daß er, außer Zellgewebe, welches die Salze einschloß, aus harnsaurem Natron, harnsaurem Kalk und Kochsalz bestand. Er fand dabei, daß der harnsaure Kalk in Wasser etwas auflöslich ist, und noch mehr in kaustischem Kali.

Andere
krankhafte
Concremente.

Lassaigne *), Langier **), Dublanc ***)
und Gnerard †) haben mehrere Concremente
aus Faserstoff, Fett und Adipocire analysirt.

Urin der
Vögel.

Bekanntlich folgt der Urin der Vögel mit
den Excrementen, und es ist daher schwer seine
Zusammensetzung kennen zu lernen. Cantu ††)
hat darüber Untersuchungen angestellt, und hat
gefunden, daß er bei den fleischfressenden Vö-
geln aus saurem harnsauren Ammoniak (100 Harn-
säure auf 9,6 Ammoniak), welches nämlich die
weiße Substanz ist, welche er gewöhnlich absetzt,
und in Wasser aufgelöstem Harnstoff nebst einer
grünfärbenden Materie besteht; dagegen findet
sich in dem Urine der bloß von Vegetabilien le-
benden Vögel wohl viel saures harnsaures Am-
moniak, aber kein Harnstoff.

Destillation
von Fett.

Die Veränderungen, welche animalisches und
vegetabilisches Fett bei der Destillation erleiden,
ist ein Gegenstand der Untersuchung von Meh-
reren gewesen. Bekanntlich hat Chevreul ge-
zeigt, daß fette Oele und thierisches Fett durch
Saponification in Talgsäure und Oelsäure verwan-
delt werden (Jahresb. 1822, p. 131.), zu welchen

*) A. a. O. p. 119. 269. 498.

**) A. a. O. p. 105.

***) A. a. O. p. 396.

†) A. a. O. p. 399.

††) Froriep's Notizen, XIII. N. 8. p. 113.

später auch noch einige andere fügte (Jahres-
 richt 1825, p. 226.; 1826, p. 275.). Caven-
 zeigte (a. a. O. p. 249.), daß durch Einwir-
 g der Schwefelsäure auf dieselben gleiche saure
 hervorgebracht werden. Dupuy *), so wie
 ussy und Lecanu **) haben gezeigt, daß der
 laß der Wärme eine gleich beschaffene Ver-
 erung hervorbringe, wiewohl zugleich beglei-
 von der Bildung einer Menge anderer Stoffe,
 nicht bei der Saponification erhalten werden.
 Dupuy fand, daß, wenn z. B. Baumöl einer
 peratur ausgesetzt werde, die noch nicht völ-
 zu der reichte, wobei das Oel in's Kochen
 mit, ein, grossentheils festes, Gemenge von
 garsäure und Oelsäure überdestillirte, und
 nur Kohle zurückblieb. Er erhielt dabei
 festes Fett, 23,5 flüssiges Fett und 3,67 Kohle.
 Gewichtszunahme erklärt er für eine Folge
 Sauerstoff-Absorption während der lange
 anden Operation. Als dagegen die Opera-
 bei Siedhitze geschah und die Destillations-
 ducte ohne Unterbrechung und in demselben
 pienten aufgefangen wurden, so gingen 10
 43 pC. an entwichenem Gase verloren, und
 Destillat war durchaus flüssig. Wurde das
 Destillationsproduct mehrere Male von neuem
 Wasser geschüttelt, so wurde eine saure, stin-
 e Flüssigkeit erhalten, die bei der Destil-
 ein saures riechendes Wasser gab, wäh-
 in der Retorte eine geruchlose, saure Flüs-
 it blieb. Diese war Benzoësäure. Das De-
 it, mit Baryt gesättigt und in einer Retorte

tens untersucht, und fand
gewebe, welches die Salz-
saurem Natron, harns-
bestand. Er fand das
in Wasser etwas
in kaustischem K

Andere
krankhafte
Concremente.

Urin der
Vögel.

Lassaigu
und Gneran
aus Faserste

Bekan
den Excr

Zusamm

hat da
gefn

geln

sär

v

Das flüssige Product von der Destillation
Oele ist, frisch erhalten, bernsteingelb, hat
den durchdringenden Geruch der zuvor er-
ten Materie, und oxydirt sich an der Luft,
es braun wird.

Bussy und Lecanu destillirten Fett
dem angeführten Beispiele, Mohnöl) bei der
peratur, die nöthig ist, um es beständig im Ke-
zu erhalten, und während der Operation we-
ten sie die Vorlage mehrere Male, um die
scheiden beschaffenen Producte in verschied-
Perioden der Operation einzeln aufzufangen.
erste Periode der Operation ist beendigt,

Desti-
vor

abdestillirt ist, doch dauert
 er, dann hört auch die
 den Riechstoffes auf,
 Oel gestehet nicht
 zugehen aufhört
 anfängt, er-
 was sich im
 en, dem
 adensirt. Im
 sten, und beste-
 Kohlenoxydgas und

287
 wie andere
 p. 275.)
 als durch
 gleiche
 *) so
 als der
 er

ste (Jahres-
 Caven.
 Einwir.

ducte
 er weich. Wasser zieht daraus
 e aus (sowohl Dupuy als Bussy und
 nennen sie, wahrscheinlich unbekannt
 eigentlichen Natur, *acide sebacique*), fer-
 igsäure und den riechenden Stoff, der von
 ren abdestillirt werden kann; sie versuch-
 essen nicht, seine Auflösung zu concentri-
 er ihn isolirt zu erhalten. Ist ihre Essig-
 vielleicht die von Dupuy erwähnte flüch-
 säure? — Aus dem mit Wasser digerirten
 wurde die Margarinsäure durch Fliesspapier
 eden, welches den flüssigen Theil einsog,
 zuletzt durch Pressen unterstützt wurde. Sie
 alle Eigenschaften der Margarinsäure. Das
 Papiere eingesogene und das ausgepresste
 wurde in Wasser abgesondert und mit einer
 schwachen Lauge von Alkali behandelt, wel-
 sich mit der Oelsäure vereinigte und ein
 Oel zurückliefs, welches sich durch Destil-
 mit Wasser in ein flüchtigeres, farbloses
 nicht saures, und in ein wenig flüchtiges,

ebenfalls nicht saures schied. — Den flüssigen letzten Theil von der Destillation fanden sie anfangs grünlich, nachher aber wurde er braun, hatte nicht den reizenden Geruch des ersten Products, röthete nicht Lackmuspapier, löste sich in sehr geringer Menge in Alkohol auf, wurde nicht von kaustischem Kali angegriffen, und brannte wie ein flüchtiges Oel. Er destillirte ohne Rückstand über. Das rothgelbe sublimirte Fett hatte weder Geschmack noch Geruch, schmolz in kochendem Wasser, wurde von kochendem Alkohol aufgelöst, und schlug sich beim Erkalten daraus nieder. Von kaltem Aether wurde es aufgelöst. Talg und Schmalz gaben dieselben Producte, der Talg aber gibt bis zu $\frac{2}{3}$ seines Gewichts Margarinsäure.

Castorin.

Bizio *) fand, daß, wenn Castoreum mit 6 Mal so viel Alkohol von 0,85 gekocht und die filtrirte Auflösung stehen gelassen wird, sie eine pulverige Materie absetze, die sich nicht in kaltem Wasser auflöst, in geringer Menge von kochendem aufgenommen wird, und noch etwas mehr von kaltem Alkohol, der beim freiwilligen Verdampfen kleine, farblose, nadelförmige Krystalle absetzt. In Aether ist sie leicht auflöslich, und bei höherer Temperatur ist sie schmelzbar. — Ist dies wohl etwas anderes als Steatin? Auf jeden Fall muß man beim Namengeben von Stoffen aus solchen Substanzen, welche zu einem gewissen technischen oder medicinischen Gebrauch verwendet werden, nicht so leicht Namen, die von dem der Hauptsubstanz abgeleitet sind, Bestandtheilen aus derselben geben, welche nicht wesent-

*) Journal of Science etc. XVIII. p. 181.

an der Wirkung, wegen welcher die Substanz angewandt wird, Theil haben, aus Gründen, die leicht einzusehen sind.

Butron Charalrd *) hat den Zibeth analysirt, und hat ihn dem größten Theil nach aus einem Fett bestehend gefunden, welches Stearin und Olein enthält, und seinen Geruch von einem ammoniakalischen flüchtigen Oel hat. Diese Analyse läßt jedoch viel zu wünschen übrig.

Zibeth.

Buchner **) hat eine reine Art von Moschus untersucht. Er fand, daß er in Wasser schwillt, dasselbe gelb färbt und sich leicht darin zerrühren läßt. Der Moschus verlor durch die Wirkung von kaltem Wasser die Hälfte von seinem Gewicht, wovon ungefähr $\frac{1}{3}$ seines Gewichts im Verdunsten des Wassers in Form einer weichen, extractartigen Materie erhalten wurde. Im Verdunsten der Flüssigkeit geht Ammoniak ab, und die Auflösung trübt sich, indem sie ein schwarzes Pulver absetzt, das sich nicht wieder durch erneuerter Behandlung der Masse mit Wasser auflöst. Diese Auflösung vom Moschus in kaltem Wasser enthält kohlensaures Ammoniak, Salmiak, schwefelsaures Kali, schwefelsauren Kalk und ein anderes Ammoniak Salz, das aus dem schwarzen, übrigen Körper besteht, der die Eigenschaften einer sehr schwachen Säure hat, und in kaustischem Ammoniak und Kali auflöslich ist. Seine Auflösung in Ammoniak wird beim Abdampfen abgesetzt, und der electronegative Bestandtheil des Salzes niedergeschlagen. Säuren fällen ihn so-

Moschus.

*) Journal de Pharmacie, X. p. 537. Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 290.

**) Buchner's Repertorium, XXII. p. 158.

gleich. Alkohol löst ihn nur sehr unbedeutend auf. Buchner vergleicht ihn mit dem braunen Dammerdeextract (welches man Ulin zu nennen anfängt) und mit der Geléesäure, und schlägt für den Namen *Moschussäure* vor. Er sagt nicht ob er sauer ist; und wenn man Säure nennen will, mit einem besonderen Namen als solche alle Körper bezeichnen will, welche in der organischen Chemie electronegative Energie zeigen, ohne sauer zu sein, so wird die Anzahl der Säuren unzählbar. Diese Auflösung enthält das Meiste vom Riechstoff. — Wird der im kalten Wasser auflösliche Theil des Moschus mit Wasser gekocht, so erhält man dieses ungefähr $\frac{1}{3}$ vom Gewichte des Moschus eine Materie aus, welche kein Leim ist, weil die Auflösung bei keinem Grad von Concentration zum Gelatiniren gebracht werden kann, welche aber von Galläpfelinfusion in braunen Flocken gefällt wird. Sie scheint noch etwas von Moschussäure zu enthalten, die indessen an diesem Niederschlag keinen Antheil hat, denn eine kalte Moschusinfusion wird nicht von Galläpfelinfusion gefällt. Der im Wasser unauflösliche Theil hat Charaktere von geronnenem Eiweiß, und wird von kaustischem Kali aufgelöst. Er hat indessen eine schwarzbraune Farbe, so wie auch seine Auflösung in Kali, was jedoch von Moschussäure herrühren kann. Wird diese Substanz, vor der Behandlung mit Alkali, mit Alkohol oder Aether digerirt, so liefert sie Stearin, so wie es auch bei Eiweiß der Fall ist, und welches Stearin Boudon und Guibourt unter den Bestandtheilen des Moschus aufgeführt haben. Der riechbare Stoff im Moschus ist von ganz eigener Art. Er kann nicht isolirt werden, wird nicht in Gestalt

des flüchtigen Oeles erhalten, und wenn man
 Moschus noch so viel Mal mit Wasser auskocht,
 riecht das Wasser immer; der getrocknete
 Rückstand hat keinen Geruch, bekommt ihn aber
 wieder, nachdem er aus der Luft hygroskopische
 Feuchtigkeit angezogen hat. — Man sieht hier-
 aus, daß eine ausführliche Untersuchung über
 Bestandtheile des Moschus nicht ohne gro-
 ßes Interesse ist. — Buchner fand, daß der von
 ihm untersuchte Moschus 17,6 pC. flüchtige Ma-
 terie (Wasser, kohlensaures Ammoniak, Riech-
 stoff), 34,4 pC. in kaltem Wasser auflösliche
 Substanz (moschussaures Ammoniak), 20,5 in ko-
 chendem Wasser auflösliche Substanz und 27,5 pC.
 unlöslichen Rückstand enthält. Alkohol löst
 Moschus 0,38 unauflöst.

Bizio *) hat die schwarze Masse vom Din-
 tensch untersucht. Er fand, daß daraus Was-
 ser eine Portion thierischer Materien auszieht, die
 eine Aehnlichkeit mit Schleim haben. Die Auf-
 lösung gerinnt nicht beim Kochen, wird nicht vom
 Essig gefällt, wohl aber von Galläpfelinfusion.
 Beim Abdampfen setzt sie auf der Oberfläche
 eine Haut ab, die von Wasser wieder vollstän-
 dig aufgelöst wird, und die er für den Schleim
 hält. Nach dem Eintrocknen ist er größtentheils
 in Alkohol mit gelber Farbe auflöslich. Aether
 zieht daraus eine geringe Menge eines gelben
 Oeles aus. — Die in kaltem Wasser unauflös-
 liche schwarze Masse gab, mit kochendem Was-
 ser behandelt, eine braune Auflösung, die nach
 dem Eintrocknen ein zerfließendes Extract bil-
 det, woraus Bizio, durch Einwirkung von Aether

Schwarze
 Flüssigkeit
 des Dinten-
 fisches.

und Alkohol, Picromel (Gallenstoff) und Zucker ausgezogen zu haben glaubt, die gleichwohl alle Anscheine nach nicht darin sind; hierauf war die unaufgelöste schwarze Masse mit Alkohol gekocht, der ein gelbes, scharf schmeckendes Harz auszog, das schon bei $+20^{\circ}$ weich und bei einer etwas höheren Temperatur flüssig war. Aus der übrig gebliebenen fein zertheilten Masse, die ein schwarzes Pulver bildete, zogen Säuren nichts aus. Bizio fand, dass sie nach der Behandlung mit Säure auf Lackmuspapier sauer reagierte, aber er nimmt darin eine eigene Säure an, von der er das Kali- und Ammoniaksalz beschreibt, von welchen jedoch keines eine organische Säure enthält. Die schwarze Materie wird von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst und von Wasser gefällt. Salpetersäure zersetzt dieselbe mit ausgezeichnete Heftigkeit, Salzsäure wirkt wenig darauf. Kalische Alkalien lösen dieselbe auf, und verändern ihre Zusammensetzung; die Auflösung ist schmierseifenartig. Kohlensaure Alkalien lösen dieselbe nicht auf. Um das schwarze Pigment rein zu erhalten, schreibt Bizio vor, dasselbe zuerst in kaltem Wasser auszulaugen, es dann erst in Wasser, und dann mit Alkohol zu kochen, zu mischen mit Salpetersäure, die mit dem 12fachen ihres Gewichts Wassers verdünnt ist, und es dann mit kohlensaurem Kali zu maceriren und auszuwaschen. Es bildet nun ein schwarzes Pulver, das wie die beste Tusche gebraucht werden kann. Er nennt es *Melain*. Bizio's Untersuchung lässt viel zu wünschen übrig, und von Prof. Thomson haben wir eine weit bessere (*Thomson's Natural's of Philosophy V. p. 417.*).

Gray *) hat bemerkt, daß die, öfters wie Seeschwamm, eine Knochenmasse in verschiedenen Spongien, Gorgonien und Tethyen vorkommenden Substanzen fast bloß aus Kieselerde bestehen, und nicht aus phosphorsaurem Kalk.

Bräconnot **) hat ein neues Präservativ Mittel, totte gegen die Fäulniß thierischer Stoffe angegeben, Körper und anatomische das ich, wegen seiner Merkwürdigkeit, mit seinen Präparate eigenen Worten anführen will. „Das neue Be- aufzubewah- wahrungsmittel, welches ich vorschlage, ist schwefelsaures Eisenoxyd, ein Salz von geringem Geldwerthe, welches aber eine im höchsten Grade adstringirende und fäulnißwidrige Kraft besitzt. Es vereinigt sich mit allen thierischen Flüssigkeiten und weicheren Thierstoffen, und bewahrt sie vor Fäulniß. Es coagulirt die Leimauflösung, und ich hoffte, es werde den Gerbestoff, wenigstens bei einigen Arten des Gerbens, ersetzen können. Eine zu diesem Endzweck zubereitete Haut, und die schon anfang faul zu riechen, wurde einige Stunden lang in einer verdünnten Auflösung von diesem Salze gegerbt. Getrocknet und dann mehrere Monate lang im Wasser gelassen, hat sie nicht die mindeste Veränderung erlitten.“

„Ein Gehirn, welches drei Monate lang in derselben Auflösung, worin die Haut gegerbt wurde, gelegen hatte, wurde hierauf in ein stark geheiztes Treibhaus gelegt, wo es sehr lange zum Trocknen liegen blieb, ohne die geringsten Spuren von Fäulniß zu zeigen. Es wurde dann in Wasser gelegt, worin es unverändert blieb, aber nicht

*) Annals of Philosophy, Jan. 1825. p. 431.

**) Journal de Chimie medicale, I. p. 170.

denselben Grad von Weichheit wie vor dem Trocknen bekam. Ueberzeugt, daß eine sehr geringe Menge von schwefelsaurem Eisenoxyd zur Bewahrung weicher thierischer Stoffe erforderlich sei, legte ich, zu Anfang des Sommers, Muskeln, eine Lunge, eine Leber und eine Milz in eine Auflösung dieses Salzes von 1,02 specifischem Gewicht (3° Beaumé), und fand sie nach Verlauf von 5 Monaten in frischem Zustande, zum Theil noch mit ihrer natürlichen Farbe, obgleich die Flüssigkeit dann nur noch Spuren von schwefelsaurem Eisenoxyd enthielt. Es ist daher nicht zu bezweifeln, daß sich dieses Salz zum Einbalsamiren und zur Aufbewahrung von anatomischen Präparaten eignet. Seine Auflösung, mit einem Pinsel auf Häute von Thieren gestrichen, die ausgestopft werden sollen, wird dasselbe gewiß auch für zoologische Sammlungen nicht unwichtig machen. Ich wünschte sehr, daß Aerzte dieses Salz auf Wunden von böartigem Charakter versuchen und es selbst innerlich geben möchten. Seine Bereitung ist sehr einfach, man glüht gewöhnlichen grünen Eisenvitriol in einem Tiegel, oder selbst in einem gußeisernen Topfe, füllt dabei aber das Gefäß nicht weiter als bis zu $\frac{2}{3}$ voll, und läßt die Hitze nur bis zum braunen Glühen gehen. Das Salz wird dann aufbewahrt und nach Bedarf in Wasser aufgelöst und filtrirt.“

G e o l o g i e.

Diese Wissenschaft wird mit ungewöhnlichem Eifer in dem größten Theile der Europäischen Länder betrieben. Betrachtet man in *Fertussac's Bulletin universel des sciences* das monatliche Verzeichniß der in diesem Gegenstände herausgekommenen Abhandlungen, so findet man, mit welchem Interesse er betrieben wird, aber auch, wie unmöglich es sein würde, von denselben ein summarisches Resultat zu geben. Ich muß deshalb das schon im vorigen Jahresberichte angenommene Prinzip befolgen, und nur das berühren, was für die Geologie im Allgemeinen Interesse hat, und von Einzelheiten nur solche, welche Scandinavien betreffen.

A. Crichton *) hat darzulegen gesucht, daß die Temperatur der Erde vor der letzten Revolution viel höher gewesen sei, als jetzt, und zwar unabhängig vom Einflusse der Sonne, und deshalb über die ganze Erdkugel fast gleich; für welchen Umstand zu sprechen scheint, daß sich im Uebergangskalkstein dieselbe Art von Versteinerungen in allen Breiten und auf beiden Seiten der Linie finden, und daß in den Steinkohlen- und Lignitformationen ebenfalls überall dieselbe Art von, den tropischen Klimaten angehörigen, Pflanzen, von den Kohlenflötzen von Spitzbergen

Klima der
antediluviani-
schen Welt.

*) *Annals of Philosophy* N. S. Febr. u. März. 1825.

an bis zu denen am Aequator vorkommen. Die höhere Temperatur aber erklärt er daraus, daß die Erde hauptsächlich aus einer metallischen Masse bestehe, welche Legirungen von denjenigen Metallen enthalte, die in oxydirtem Zustande ihre Rinde bilden, und sich auf Kosten der Luft und des Wassers oxydirt haben, wodurch diese hohe Temperatur entstanden sei, — schon von v. Humboldt aufgestellte Meinung (Jahresbericht 1825, p. 262.).

Macculloch *) hat über die Structure Gebirgslager und zufällige Zerreißungen davor interessante Bemerkungen mitgetheilt; ich verweise indessen nur auf seine Abhandlung verweisen.

Hall, dessen interessante Versuche, die Verschiedenheit, welche beim Schmelzen fester Körper bei einer über die gewöhnliche erhöheten Pression statt findet, mehrere von Hutton's bekannten Ideen über die Entstehung der Erde unterstützen, hat der königl. Akademie eine Abhandlung (eigentlich ein besonderer Aufsatz) (*Edinb. philos. Transactions* für 1825) zugeeignet, worin er darzuthun sucht, daß das unterirdische Feuer an der Bildung der eigentlichen Uebergangsgebirgsarten Theil habe, indem er annimmt, daß diese, nachdem sie sich auf dem Meere gebildet hatten, zuerst von der unterirdischen Hitze getrocknet wurden und nachher durch ein Salz, welches darin geschmolzen wurde, ihren Zusammenhang bekamen. Aber weder Kalkstein noch Sandstein geben beim Auslaugen mit Wasser ein Salz, was doch nothwendig sein müßte, Hall's Vorstellung richtig wäre.

*) Journ. of Science, XVIII. p. 60.

Zu den interessanteren Fragen in der Geologie gehört in diesem Augenblick die nähere Bestimmung derjenigen Gebirgsarten, welche vulkanischen Ursprungs sind. Wenn wir uns vorstellen, daß sich die Urgebirge der Erde einmal in einem Flusse befunden haben, aus welchem durch eine sehr langsame Abkühlung fest geworden sind, so haben wir natürlich auch für eine Art vulkanischer Bildung angenommen. Es ist gleichwohl nicht diese Art von Entstehung eines Gebirgsartlagers, welche wir vulkanisch nennen, sondern es sind solche, welche sich erst nach den Uebergangsgebirgsarten bilden und welche also über letzteren liegen. Zwischen diesen und den ersteren findet gewöhnlich ein Unterschied in dem Gefüge statt, welcher von einer schnelleren Abkühlung, der die vulkanischen Gebirgsarten ausgesetzt waren, herzuführen scheint, wodurch sie, in höherem oder geringerem Grade, in der Feinheit des Gefüges den erstarrten Lavaen ähnlich sind, welche von noch thätigen Vulkanen und noch bei Menschengedenken ausgeworfen wurden, und was die Ursache ist, die man schon auf den ersten Anblick mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf die Entstehung der Gesteine schließen kann. Noch eine andere Erscheinung sind die theils leeren theils später erfüllten Blasen oder unregelmäßigen Höhlen, welche in diesen Gebirgsarten dadurch entstehen, daß flüchtige Materien, welche unter der Erde in flüssiger Form mit der Masse gemengt waren, in Gas übergingen, als der Druck über der Oberfläche bedeutend vermindert wurde, ohne bis an die Oberfläche der zähe gewordenen Masse gelangen zu können, die zuletzt um die-

Gebirgsarten
vulkanischen
Ursprungs.

selben erstarrte und sie einschloß. Als nach die vulkanische Gebirgsmasse feine Risse bekam und Wasser einsog, so waren diese Räume, sichtlich ihrer damaligen Temperatur, luftleer, saugten nun die Flüssigkeit ein, wovon die M durchdrungen war; und auf diese Weise entstanden die auf nassem Wege gebildeten Krystallisationen, welche so viele Blasenräume in vulkanischen Gebirgsarten ausfüllen. Sie finden natürlicherweise nicht in den Urgebirgen, wo auf der Stelle, wo sie sich befinden, unter selben Pression geschmolzen waren und erstarrten. Vulkanische Urgebirgsarten sind folglich der Hinsicht leicht zu unterscheiden, und es ist zur Beendigung dieses Streites nichts weiter als das diejenigen Geologen, welche an die Vorstellung, das die Trappformation auf nassem Wege gebildet sei, von Jugend auf gewöhnt waren, Umstände beweisen lassen, was sie in der That beweisen. Das vulkanische Gebirgsarten in geschmolzenem Zustande in allen Bildungs-Perioden der Erdoberfläche auf dieselbe ausgeflossen zu haben, uns die geologischen Forschungen gelehrt. Die ersten derselben liegen unmittelbar auf der Uebergangsformation, welche dieselben zwar umgewälzt, aber nie hoch emporgehoben hat, durch deren Sprünge sie dann ausflossen; diese zeigen nie jene kegelförmigen Erhebungen, wodurch sich die Vulkane auszeichnen, wenn noch, seitdem die Erde ihre gegenwärtige Ausbildung erhalten hat, entstehen. Es ist zwischen damals und jetzt ein deutlicher Unterschied in der Ursache der Auspressung der geschmolzenen auf die Erdoberfläche vorhanden; dieser Unterschied scheint darin zu bestehen,

damals nur ein nicht erstarrter Theil der Erdmasse durch Spalten auf den erstarrten ausgepresst wurde, jetzt dagegen das Geschmolzene durch die Wirkung gasförmiger Stoffe ausgeworfen wird, welche sich durch zufällige, aber auf einer und derselben Stelle von Zeit zu Zeit wiederkehrende Ursachen bilden. Schweden und Norwegen haben, wie ich im vorigen Jahresberichte (p. 286.) anführte, mehrere zur ersten Entstehungs-Epoche der vulkanischen Gebirgsarten gehörige Formationen. Zu denselben gehören auch die bekannten Porphyergebirge in Elfdalen, welche, nach des verstorbenen Assessor Gahn's und des Oberdirectors Hagström's Untersuchungen, auf Sandstein liegen. Die außerordentliche Dichtigkeit dieser Gebirgsart, welche sie zu den schönsten geschliffenen Sachen anwendbar macht, scheint nicht mit der gewöhnlicheren Beschaffenheit der vulkanischen Gebirgsarten übereinzustimmen; sie besitzt aber diese Dichtigkeit nicht durch und durch, und ich hatte vergangenen Sommer, bei einer Reise in diese Gegend, Gelegenheit mich zu überzeugen, daß in demselben Berge, dessen Gipfel das Material für die Arbeiten des Porphyrwerkes liefert, der Porphyr nach unten zu immer lavaartiger wird, hier und da mit kleinen Blasen erfüllt ist, und auf gewissen Stellen so ähnlich den Producten neuerer Vulkane wird, daß man sie nicht von einander unterscheiden könnte. Sowohl in Norwegen als in Elfdalen und an vielen anderen Punkten ist der Porphyr von einer anderen Gebirgsart begleitet, nämlich vom Syenit, welcher, gerade wegen dieser beständigen Begleitung, eines vulkanischen Ursprungs verdächtig geworden ist, obgleich die Grobkörnigkeit seiner Textur, welche

in Norwegen, z. B. bei Fredriksvärn, sehr ausgezeichnet ist, dafür zu sprechen scheint, daß er sich unter gleichen äusseren Umständen wie die Urgebirge gebildet habe. Als einen Beitrag bei Beurtheilung dieser Frage über den Ursprung des Syenits kann ich bemerken, daß ich im vorigen Sommer in dem bei Elfdalen vorkommenden Syenit Olivin fand, ähnlich dem in anderen vulkanischen Gebirgsarten vorkommenden, und ziemlich innig in den Blöcken eingemengt, die ich zu sehen Gelegenheit hatte. Herr Gustav Rose in Berlin, welchem ich ein Exemplar davon mittheilte, machte mich auf noch eine Uebereinstimmung mehr mit den Gebirgsarten vulkanischen Ursprungs aufmerksam, daß nämlich das darin eingesprengt sitzende Eisenerz nicht Eisenoxydhydrid, sondern titansaures Eisenoxydhydrid oder sogenanntes Titan-eisen ist. Die Umstände scheinen demnach immer bessere Beweise für die Richtigkeit der Vorstellung zu entwickeln, daß auch der Syenit, ungeachtet seiner Grobkörnigkeit, als geschmolzene Masse über schon fest gewordene jüngere Gebirgsarten ausgeflossen sei, kurz, daß er zu den ältesten Vulkanphänomenen der Erde gehöre. Man kann dann zwar auch fragen, ob es nicht auch einen vulkanischen Granit gebe; und auch diese Frage möchte mit der Zeit befriedigend beantwortet werden können.

Salzforma-
tion, mögli-
cherweise
vulkanisch.

Beim Uebergange von der Vorstellung der neptunischen Bildung des Trapps, des Porphyrs etc. zu der Idee ihres pyrogenetischen Ursprungs, welche sich in einer Zeit von 20 Jahren allmählig unter den am tiefsten denkenden Geologen Europa's ausbildete, hat sich die Annahme von vulkanischer Entstehung weit über das hinaus erstreckt,

von dem man im ersten Augenblicke glaubte, daß es hierher gehöre. Im Jahresberichte 1824, p. 251., erwähnte ich v. Buch's Vermuthung über die Herkunft der Talkerde im Dolomite der Tyroler Alpen. Charpentier *) hat zu zeigen gesucht, daß zu Bex eine Masse aus zertrümmerten Stücken von wasserfreiem Gyps von unten her aufgeschoben und nachher durch Kochsalz, das sich von unten auf sublimirte, verbunden worden sei, und hierdurch hat die Frage über den vulkanischen Ursprung der Salzformation zwischen mehreren Geologen Erörterungen veranlaßt. Ohne über diese Materie eine Meinung vorher fassen zu können, da gewiß eine so ungewöhnliche Idee lange geprüft und begründet werden muß, darf ich doch bemerken, daß, da das Salz gewöhnlich den wasserfreien Gyps begleitet, und die Bildung von wasserfreiem Gyps auf nassem Wege schwer zu begreifen ist, so viel *a priori* bestimmt werden zu können scheint, daß diese Gebirgsarten auf trockenem Wege gebildet seien.

Die Idee, welche ich bei Vergleichung der vulkanischen Ueberreste und der vielen kohlen- Mineralquellen, als vulkanische Phänomene. säurehaltigen, natronreichen Quellen der Auvergne mit den vulkanischen Ueberresten und merkwürdigen Mineralwassern des nordwestlichen Böhmens aufstellte, daß diese eigenthümlich beschaffenen Mineralwasser mit den unterirdischen Ueberresten der Vulkanphänomene im Zusammenhang stehen, wovon die Oberfläche der Erde in der ganzen Umgegend so sprechende Zeugnisse aufweist, und aus einer Zeit, daß sie nicht zu den ältesten Vulkanphänomenen gehört zu haben scheinen, ist

*) Poggendorff's Annalen, III. p. 75.

von mehreren Naturforschern einer Prüfung terworfen worden. v. Hoff *) hat in einer vortrefflichen Arbeit über die geognostische Beschaffenheit Karlsbads, begleitet von einer besonderen Betrachtung über die von den warmen Quellen dargebotenen geologischen Erscheinungen, geäußert, daß die Ursache ihrer Wärme in einem fortdauernden Prozesse gesucht werden müsse, wie er glaubt, in einer so großen Tiefe vor-gehe, daß dieß das einzige auf der Oberfläche bemerkbare Product davon sei. Er hält es für möglich, daß die Wärme eines verloschenen Vulkanes so lange anhalten könne, ohne abgetet zu werden, und glaubt, daß das Wasser so viel ableite, daß es ihn hätte abkühlen lassen. Es ist natürlich, daß in Dingen von dieser Beschaffenheit die eine Meinung eben so werth ist, wie die andere, sobald sie nicht erkennbare Unmöglichkeiten einschließt. Aber nach dieser Meinung nach kann man sich wohl schwerlich nach dem was wir wissen, einen unterirdischen fortdauernden Prozeß vorstellen, der als Product keine andere Erscheinung zeigte, als die Erwärmung des Wassers; denn entweder würde die Wärme durch Vereinigung neben einander liegender Massen entstehen, aber diese müßte dann gewiß vor dem Anfang der Juxtaposition an vor sich gegangen sein, oder auch durch ein zufälliges Hinzukommen von Stoffen, welche sich von Anfang an nicht fanden, wie z. B. durch Eindringen von Wasser, aber dann müßte zugleich noch etwas anderes

*) Geognostische Bemerkungen über Karlsbad. Göttingen p. 33.; und in Kastner's Archiv, VI. p. 103.

als was das Wasser enthält, generirt werden, es müßte sich z. B., wenn Oxydation statt fände, Wasserstoffgas im Wasser eingepreßt finden, und von einem fortdauernden Prozesse müßten Fluctuationen eine Folge sein, während dagegen Unveränderlichkeit oder, richtiger, eine an Unveränderlichkeit gränzende Abnahme, einen schon beendigten Prozeß charakterisiren müßte, dessen Product schon gegeben wäre. Ob wirklich die Langsamkeit in der Abkühlung, welche man bei der, während eines Zeitraumes von einem $\frac{1}{4}$ Jahrhundert mit Sicherheit bekannten, Unveränderlichkeit des Karlsbader Wassers voraussetzen muß, möglich sei, oder ob, wie v. Hoff meint, das Ausströmen des Wassers die vermuthungsweise angenommene Hitze und den eingeschlossenen Heerd des Vulkans hätte hinlänglich abkühlen müssen, hat Bischof *) durch Versuche zu prüfen gesucht, und er hat gezeigt, daß das Karlsbader Wasser durch die Wärme, welche es wegführt, kein so großes abkühlendes Vermögen gehabt habe, daß es in der Zeit, die man von Adam bis jetzt annimmt, mehr als kaum $\frac{1}{8}$ von der Basaltmasse, welche den Donnersberg bei Milleschau in Böhmen ausmacht, vom halbgeschmolzenen Zustande bis auf die gewöhnliche Temperatur der Luft hätte abkühlen können, und er hat in jener citirten Arbeit darzuthun gesucht, daß alle diese natronreichen, kohlensäurehaltigen Wasser in Verbindungen mit vulkanischen Er-

*) Chemische Untersuchung der Mineralwasser zu Geilnau, Fachingen und Selters im Herzogth. Nassau, nebst allgemeinen Betrachtungen über vulk. Mineralquellen etc.; von Dr. G. Bischof. Bonn 1826. p. 146.

scheinungen der Vorzeit stehen, wovon man in größerem oder geringerem Abstände die Beweise in den vulkanischen Gebirgsarten in der Umgegend finde.

Braunkohlen
in Schonen.

Professor Nilson *), welcher schon mehrmals Spuren von Braunkohlen in Schonen bemerkte, hat, in einer der Akademie eingereichten Abhandlung, die Erdbildung im südöstlichen Schonen, so wie die obersten Lager von Sand und Torf geschildert, und zeigt, daß die unterste Schicht der Sandbildung auf der Kreideformation ruhe; aber diese unterste Sandbildung gehört nicht der Alluvial-Erde an. Sie ist besonders ausgezeichnet bei Käseberga, wo sie 200 Fuß hohe Hügel bildet, die nach der Ostsee zu mit einem sehr steilen Abhang abgebrochen sind, was von dem Volke dort Bjeren genannt wird. Herr Nilson glaubt, daß sie der Kreideformation angehören; er fand in denselben, auf der abschüssigeren Seeseite, zwei dünne Lagen von Braunkohlen, von 1 bis 2 Zoll Mächtigkeit, und noch tiefer soll, nach Aussage der bei der Untersuchung helfenden Arbeiter, ein noch mächtigeres Lager sein, das da, wo es zu Tage ging, damals durch Einsturz des Sandhügels bedeckt war, das aber vom Meere oft entblößt wird, und von dem Herr Nilson am Strande umherliegende größere Braunkohlenstücke sammelte. Die Zukunft wird es anweisen, von welchem Werth diese Entdeckung in ökonomischer Hinsicht sein wird.

Neues Kalk-
lager in
Småland.

Herr Hisinger **) hat eine sehr eingeschränkte Uebergangsformation von Versteinerungen führen-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825.

**) A. a. O. p. 181.

dem Kalkstein von Humlenäs am See Humlen in Calmar-Gouvernement beschrieben, welche, obgleich im Uebrigen als besonderes Lager charakterisirt, doch wegen ihrer geringen Ausdehnung und ihrer Entfernung von anderen ähnlichen Uebergangslagern einige Zweifel veranlafste, ob man sie wirklich als ein besonderes Lager oder nur als eine Ansammlung von Geschieben zu betrachten habe.

Herr Ström *) hat eine geologische Uebersicht von der Alpenkette, welche Schweden und Norwegen trennt, gegeben. Die darin vorherrschenden Gebirgsarten sind Glimmerschiefer, Chlortschiefer, Thonschiefer, Hornblendeschiefer und Gneis, welcher oft, aber nur in kleinen Partien, vorkommt. Als untergeordnete Lager kommen an vielen Punkten Schwefelkies, Magnetkies und Kupferkies in mehr oder weniger mächtigen Lagern vor; seltner magnetisches Eisenerz, und dann nur in kleineren Lagern; Serpentin mit Chromeisen bei Faasten in Tönset, Kalkstein an mehreren Punkten, und hier und da auch Topfstein und Grauwacke. — Die Schieferformation beherbergt Lager von Granit, Syenit und von Euphotid. Die Gänge bestehen meistens aus Granit, dagegen aber soll kein Grünsteingang bemerkt worden sein. Die von ihm gegebenen und aus den entgegengesetzten Wirkungen polarischer Kräfte abgeleiteten Erklärungen über die Ursachen, welche die Ausdehnung des Gebirges im Ganzen nach Norden und Süden bewirkt haben, so wie über das Lagerverhältniß der Gebirgsarten, sind Wortspiele, die nichts erklären.

*) Magazin for Naturvidenskaberne. 1825. H. 2. p. 320.

Keilhau, dessen Untersuchungen über das höchst merkwürdige geognostische Verhältniß des südlichen Norwegens ich schon im Jahresb. 1825, p. 255., angezeigt habe, hat seine Abhandlung darüber, in Folge erneuerter und mit vorzüglicher Aufmerksamkeit und detaillirter Genauigkeit angestellter Untersuchungen über die merkwürdigsten dieser Gegenden, umgearbeitet *), in denen, wie es den Anschein hat, Urgebirge, Uebergangs- und vulkanische Gebirgsarten auf eine so unerklärliche Art mit einander abwechseln, daß sie sich gewiß bis jetzt noch nach keiner theoretischen Vorstellung ordnen lassen. Er hat mit vorzüglicher Aufmerksamkeit die unmittelbaren Berührungsflächen der verschiedenen Gebirgsarten studirt, und die Menge von sonderbaren Erscheinungen beschrieben, die sich zeigen, wo z. B. Granit sich in unregelmäßigen, bisweilen gangähnlichen, bisweilen eingesprengten Stücken in den Uebergangskalk einmengt; wo Porphyry mit Lagern von Sandstein abwechselt u. dergl. Die interessanten Details dieser Beschreibungen sind zahlreich, und die Unmöglichkeit, daraus gegenwärtig ein für die Geologie allgemeines Resultat zu ziehen, nöthigt mich auf Keilhau's Abhandlung zu verweisen, in welcher er sich mit einer rühmlichen Neutralität des Einwebens von theoretischen Speculationen enthalten hat. Da aber jede Art von Forschung nur als Prüfung dessen, was man vermuthet oder nicht vermuthet, unternommen wird, so kann man auch aus Keilhau's Arbeit sehen, daß er zu denen gehört, welche

*) Poggendorff's Annalen, B. V., wovon diese Abhandlung den größten Theil einnimmt.

noch nicht der Vorstellung von der pyrogenetischen Natur des Trapps und Porphyrs gewogen sind, ein Umstand, welcher bei einem Naturforscher so natürlich ist, welcher diese Gebirgsarten noch nicht neben den natürlichen Beweisen für ihre Entstehung, welche auf der Scandinavischen Halbinsel gänzlich fehlen, gesehen hat. Es wäre jedoch eine Möglichkeit, daß diese merkwürdigen Punkte, mit Keilhan's Aufmerksamkeit auch aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, in Vielem, was anders unbegreiflich aussieht, Licht verbreiteten.

L. Cordier hat ein Handbuch der Geologie herausgegeben, welches noch nicht bis hierher gelangt ist; aber des Verfassers Name spricht schon im Voraus zu Gunsten der Arbeit.

A. Boné's *) Synopsis der Gebirgsarten, obgleich nur als Journalartikel publicirt, verdient als eine, die ganze Geologie umfassende Arbeit hier erwähnt zu werden.

Im Laufe von 1825 hat man folgende Erdbeben bemerkt: 5. Jan. um 9 Uhr Abends ein gelinder Stöß zu Preuschedorf in der Schweiz. 19. Febr. um Mittag ein starkes Erdbeben auf St. Maure (unter den Jonischen Inseln), wodurch die Stadt Santa Maura fast gänzlich zerstört und viele Einwohner getödtet wurden. 20. Jan. auf Island starke Stöße. Einige geringere waren zu Anfang des Monats vorangegangen. 21. Jan. um Mitternacht zwei gelinde Stöße zu Marseille, die sich den 22. Jan. um 1 Uhr Nachmittags wiederholten. Den 2., 3., 4. und 5. März eilf sehr heftige Stöße in Algier und der Nachbarschaft. Die Stadt Blisa wurde gänzlich zerstört, und es sollen

Erdbeben.

*) Edinb. Phil. Journal. XIII. p. 130.

15,000 Menschen unter den Ruinen begraben worden sein. Einige Stunden vor dem ersten Stosse waren alle Quellen und Brunnen leer geworden. Den 11. April um 4 Uhr Nachmittags ein starker Stoss zu Carracas. 2. Juli wieder starke Stöße in Algier und der Umgegend. 20. Sept. einige starke Stöße auf Trinidad, wodurch mehrere Häuser einstürzten. 19. Nov. starke Stöße Morgens zu Port au Prince. 8. Dec. zwischen 10 und 11 Uhr Abends ein starker Stoss zu Genf. 23. Dec. um 5 Uhr Nachmittags ein gelinder Stoss zu Strasburg.

Im Jahre 1826 hatte man in Norrland drei Erdstöße; den 7. Febr. einen sehr bemerkbaren Stoss bei Galtström's Eisenwerk, 3 Meilen von Sundswall; den 11. einen sehr gelinden nahe bei Sundswall bei Jacobsdal, begleitet von einem rollenden Getöse. Den 21. Febr. um halb 9 Uhr Morgens in der Nähe von Torneå einen gelinden Stoss mit Erschütterung der Häuser und Mobilien, und von einem rollenden, donnerähnlichen Tone begleitet.

Auf der Insel Meleda im mittelländischen Meere, vor Ragusa, hörte man den 10. März 1822 Töne wie von Kanonenschüssen in dem Dorfe und Thale Babinopoglie; sie führen nachher mit unbedeutenden Pausen fort. Im Monat Aug. 1823 erfolgten sie am schnellsten und stärksten, hörten den 17. Aug. auf und kamen im Febr. 1824 wieder. Nach einer kurzen Dauer hörten sie auf und kamen erst im September wieder, worauf sie abnehmend fortfuhren bis im März 1825. Man hat nicht ausfindig machen können, von wo diese Töne eigentlich ausgingen. Die Stärke des Tones nahm schnell mit der Entfernung von Babi-

nopoglie ab. In mehreren unterirdischen Höhlungen auf der Insel hörte man nichts, und solche, die auf Anhöhen gestellt waren, um die Gegend, woher die Töne kamen, auszumitteln, gaben ganz widersprechende Berichte. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß diese Detonationen unterirdisch waren; und Meleda's Einwohner hat man an den wenig tröstenden Umstand erinnert, daß ähnliche Detonationen eine Zeit lang dem Erdbeben vorangingen, welches den 6. April 1667 Ragusa zerstörte.

Man hat berichtet, daß im Jan. 1825 auf den mit beständigem Schnee bedeckten Höhen des Himalaya-Gebirges ein Vulkan-Ausbruch statt gehabt habe, und dicke Rauchsäulen davon aufgestiegen seien. Auch hat man berichtet, daß in Essex in New-York in Nord-Amerika, 4 Meilen vom See George, eine Eruption statt gefunden habe, daß sie von einem dicken Rauch und einem Regen von Bimstein begleitet gewesen sei, und darauf nach einigen Tagen aufgehört habe. Der dabei gebildete Krater hatte 120 Fuß im Umkreise und 100 Fuß Tiefe. Man hat Ursache, die Angabe zu bezweifeln, da keine wissenschaftlichen Journale aus Amerika dieser Eruption bis jetzt erwähnt haben.

Vulkan-
Ausbrüche.

Druckfehler im Jahresbericht 1826.

Seite	3. Zeile 6 von unten lies: Goldingham.
—	30. Z. 4. v. u. l. Analcim.
—	38. Z. 7. v. u. l. Poisson.
—	57. Z. 16. v. u. l. ausgeschiedene.
—	63. Z. 12. v. o. l. Flocken.
—	65. Z. 2. v. o. l. KS ⁴ .
—	65. Z. 17. v. o. l. Retorte.
—	67. Z. 4. (Note) l. Cyanmetalles.
—	71. Z. 6. v. u. l. tubulirte.
—	76. Z. 12. v. u. (am Rande) l. Babinet's.
—	84. Z. 4. v. o. (am Rande) l. Flusssäure Borax.
—	100. Z. 6. v. o. l. gelenkt.
—	113. Z. 1 und 18. v. o. l. pag. 40 und 70.
—	146. Z. 15. v. u. l. Cu Cy ² .
—	186. Z. 6. v. o. l. Rhomboëder.
—	238. Z. 11. v. o. l. vomica.

(Weil ich die Correctur wegen grosser Entfernung Druckorte nicht selbst besorgen konnte, ein Uebelstand, der von nun an nicht mehr statt findet, so sind, ausser vielen Fehlern, an mehreren Stellen noch folgende hinzugekommen: Beweifs statt Beweis, Gay-Lussac statt Lussac, Hydrathionkali statt Hydrothionkali, und gleichen. W.)

Jahres - Bericht
über
die Fortschritte
der
physischen Wissenschaften

von
Jacob Berzelius.

gelesen in der schwedischen Akademie der Wissenschaften,
den 31. März 1827.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von
Dr. F. Wöhler.

Siebenter Jahrgang.

Tübingen,
bei Heinrich Laupp.
1828.

John

- 2011

John - 2011

John - 2011

John - 2011

John - 2011

I n h a l t.

Physik und unorganische Chemie.

	Seite
Schall. Eine vibrirende Stimmgabel tönt in ungleicher Richtung ungleich stark.	1
Chladni's und Sömmerring's Erklärung davon.	3
Savart's Versuche über die Fortpflanzung des Schalles durch Flüssigkeiten.	5
Veränderung der ruhenden Punkte bei tönenden Körpern.	6
Leichtere Fortpflanzung des Schalles bei starker Kälte.	6
Licht. Ungleiches Brechungsvermögen gasförmiger Körper.	7
Einfluss des Sonnenlichts auf die Verbrennung.	10
Anzündung durch die Sonnenstrahlen unter Wasser.	11
Wärme. Ungleiche Temperatur in ungleichen Theilen d. Spectrums.	11
Strahlende Wärme wird nicht vollkommen von Gasen aufgefangen.	13
Ansdehnung der Gase, relativ zur Temperatur.	14
Correction der Thermometer.	14
Electricität. Formeln für die Gesetze verschiedener electrochemischer Phänomene.	15
Versuche, die Intensität der electr. Entladung zu messen.	15
Versuch, hohe Temperaturen durch die Intensität der thermoelectrischen Entladung zu messen.	18
Verhältniß zwischen electrischer und chemischer Thätigkeit, von H. Davy.	20
a) Historisches.	20
b) Wirkungen von einem Metall und einer Flüssigkeit.	24
c) Wirkungen von einem Metall u. zwei Flüssigkeiten.	29
d) Wirkungen von zwei Metallen und einer Flüssigkeit.	31
e) Wirkungen von electrischer Anhäufung.	33
Verhältniß zwischen der GröÙe der Oberfläche des positiven und des negativen Metalles in der electr. Säule.	36
Durch Entladung der electrischen Säule hervorgebrachte Bewegungen.	37

Analoge Bewegungen durch electriche Wirkung in einfachen Paaren.

Electrischer Beschützer gegen den Absatz von kohlensa. Kalk in bleiernen Wasserleitungen.

Ungleiches Leitungsvermögen von Flüssigkeiten für die Electricität, bestimmt durch Anzündung von Pulver.

Magnetische Kraft. A. Electromagnetische Phänomene.

a) Durch Frictionselectricität.

b) Hydroelectriche magnetische Phänomene

c) Thermoelectriche magnetische Phänomene.

B. Photomagnetische Phänomene.

C. Rotationsmagnetismus.

Gasförmige Körper im Allgemeinen. Ueber die Grenze der Ausdehnung gasförmiger Körper. Aufbewahrung von Gasen über Quecksilber ist unsicher.

Absorption der Gase durch Flüssigkeiten.

Atomgewichte der einfachen Körper.

Versuch, aus dem spec. Gewicht zusammengesetzter Gase die Atomgewichte zu bestimmen.

Metalloide. Wasserstoff, seine Verbindung mit Phosphor.

Brom, ein neuer Salzbildner.

Gewinnung desselben.

Bromsäure.

Bromwasserstoffsäure.

Brom und Stickstoff.

Bromschwefel.

Bromphosphor.

Brom und Kohlenstoff.

Chlorbrom.

Bromjod.

Brom und Metalle.

Bromsaure Salze.

Brom und organische Stoffe.

Vorkommen des Broms an anderen Orten.

Jod. Gewinnungsart.

Fluor, mit Schwefel, Phosphor etc.

Bor, mit Chlor.

Kohlenstoff, sonderbare Form von Kohle.

Säuren mit metalloïdischem Radical. Unterschwefelsäure.

Schwefelsäure und salpetrichte Säure.

Phosphorsäure.

Jodige Säure.

Borsäure.

Oxalsäure, bei der Reduction des Kaliums durch Kohle

Cyansäure.

Honigsteinsäure.

Metalle. Schwefelmetalle, mit Alkali geschmolzen.

Selen, Reinigung von Schwefel.

Selen in Magnesia.

Arsenik. Unterschied zwischen glasiger und undurchsichtiger arsenichter Säure.

	Seite
Auflöslichkeit der Arseniksäure in Wasser.	130
Platin, zum Entzünden von Wasserstoffgas.	130
Silber, sein Oxyd.	132
Scheidung des Silbers vom Kupfer.	132
Römische Silbermünzen.	133
Zinn und Blei, spec. Gewicht ihrer Legirungen.	134
Nickel, dessen Darstellung und Reinigung.	134
Packfong.	137
Mosaisches Gold.	138
Blei, sein Oxydhydrat.	139
Zink, Oxyd desselben.	139
Eisen, seine pyrophorische Eigenschaft.	140
Weisse Substanz auf Gusseisen.	143
Scheidung von Mangan und Eisen.	143
Cerium, Reduction desselben.	144
Schwefelcerium.	145
Selencerium.	146
Phosphorcerium.	146
Kohlencerium.	146
Kohlensaures Kali hält oft Phosphorsäure.	147
Theorie der Salpeterbildung.	147
Doppelsalz von Chlorkalium und Chlormagnesium.	147
Jodkalium.	148
Wasserfreies schwefelsaures Natron.	148
Kochsalz.	149
Chlorichtsames Natron (Chlorkalk):	150
Entdeckung des Lithions in seinen Salzen vor'm Löthrobr.	150
Schweflichtsaures Ammoniak.	151
Unterschweflichtsaurer Kalk.	152
Schwefelsaure Talkerde und schwefels. Zinkoxyd kry- stallisiren in zwei verschiedenen Formen.	152
Schwefelsaures Eisenoxydul.	153
Schwefelsaures Kupferoxyd.	153
Doppelsalz von schwefelsaurem Kupferoxyd mit schwe- felsaurem Kobaltoxyd.	153
Kohlensaures Bleioxyd.	153
Quecksilbersalze, a) salpetersaure.	154
b) Chlorverbindungen.	158
Chromsaures Silberoxyd.	159
Chlortitan.	159
Chlorchrom.	160
Unterschwefelsaure Salze.	160
Honigsteinsaure Salze.	164
Schwefelsalze.	166

Mineralogie.

Neue Mineralien. **Verbesserung des Reflectionsgoniometers.**

a) Metallische.

Zinkenit und Jamesonit.
Wismuthkobalterz.
Pyrochlor.
Königin und Bendantit.
Cotunnit.
Bustamit.

b) Nicht metallische.

Gay-Lussit.
Thénardit.
Halloysit.
Picrosmin.
Epistilbit.
Tachylit.
Zeasit.

Neue Mineralien vom Vesuv.

Breislakit.
Humboldtillit,
Zurilit.
Davyine.
Cavolinit.
Christianit.
Biotine.

Bekannte Mineralien.

a) Metallische.

Manganoxyde.
Schwefelkobalt.
Iridiumerz.
Polymignit.
Wolframsaures Blei.
Phosphorsaures Eisen.
Selen im Rothkupfererz.
Platin, in anstehendem Gebirg.
Platin aus Sibirien.

b) Nicht metallische.

Feldspath.
Elaeolith.
Lepidolith und Lithionglimmer.
Serpentin.
Meerschäum.
Dichroit.
Levyine.
Vesuvian.
Pyrop.
Die grünen Körner im Chloritkalk.
Asche aus dem Aetna, von 1822.
Glaubersalz.

	Schwerspath.	Seite 197
	Gyps.	198
	Arragonit.	198
	Borsäure im Mineralreich.	198
	Phosphorsaure Yttererde.	199
	<i>c) Brennbare Mineralien.</i>	199
	Honigstein.	199
	Refraktionsvermögen der von Brewster entdeckten Flüssigkeiten.	200
	Retinasphalt.	200
	Untersuchung des Bernsteins.	200
	Karsten's Untersuchungen über die kohligen Substanzen des Mineralreichs.	202
	Torf	206
	Brennbare Gasart in einer Salzgrube.	206
Mineralwasser.	Ihre Bestandtheile, hergeleitet von den Gebirgsarten, worin sie vorkommen.	207
	Essigsaures Kali in Mineralwasser.	209
	Schwefelkies in Mineralwasser.	209
	Meteorwasser.	210

Pflanzenchemie.

Aciden.	Essigsäure.	212
	Weinsäure.	213
	Äpfelsäure.	213
	Neue Pflanzensäure im Weinstein.	215
	Säure auf Kichererbsen.	216
	Acidum abieticum und pinicum.	216
	Flechtensäure.	216
Basen.	Unterschweifelsaures Chinin und Cinchonin.	217
	Schwefelsaures Chinin.	218
	Morphin.	218
	Picrotoxin.	218
	Althein.	219
	Guaranin.	219
	Corydalin.	220
	Aesculin.	224
	Neue Salzbasen in China de Carthagena und nova.	224
Essentielle	Stärke.	224
Pflanzen-	Zucker.	225
stoffe.	Süßholzzucker.	227
	Zucker im Engelsüß.	230
	Kleber und vegetabilisches Eiweiß.	231
	Fette Oele, Auflösung von Phosphor darin.	235
	Oel mit Knochenkohle.	236
	Grüner Firnis.	236
	Flüchtige Oele.	237

	Seite
Coumarin.	237
Harze. Ihre Verbindung mit Basen.	238
Colophon.	238
Terpenthin.	240
Copal.	242
Copalsirnis.	242
Gummilack.	243
Harze mit Benzoësäure.	244
Copaivabalsam.	245
Cautschuck.	245
Asa foetida	247
Gerbstoff.	248
a) Eichengerbstoff.	248
b) Chinagerbstoff.	253
c) Catechu.	254
d) Gummi Kino.	255
Indigo.	256
Indigoleim.	257
Indigobraun.	258
Indigoroth.	259
Indigoblau	260
Alizarin.	265
Farbe der Blumen.	266
Zanthopicrit.	266
Piperin.	267
Scillitin.	268
Krystallisirter Stoff in der Saponaria.	269
Caffein.	269
Rhein.	270
Lange Conservation vegetabilischer Stoffe.	270
<i>Producte v. d.</i> a) <i>Durch Gährung.</i>	272
<i>Zerstörung</i> Aether.	273
<i>der Pflan-</i> Salzäther und Chloräther.	273
<i>zenstoffe.</i> Essigäther.	275
Weinschwefelsäure.	276
Weinöl.	276
Naphthalinschwefelsäure.	279
b) <i>Durch Glühen.</i>	283
Verkohlung.	283
Analyse vom Ruß.	285
— — Kiebnruß.	287
Analysen von Asche.	288
Humus.	288
<i>Analysen von Pflanzen oder ihren Theilen.</i>	289

Thierchemie.

<i>Blut.</i> Farbstoff des Blutes.	291
Faserstoff, in Salmiak auflöslich.	293
Versuche über den Farbstoff und das Eiweiß von Tie-	
demann und Gmelin.	294

	Seite
Diabetisches Blut.	296
Blauo Färbung des Eiweißes durch Säuren.	296
Salzsäure im Magensaft, bestritten.	296
edee- Analyse des Speichels.	298
m's und Analyse der pancreatischen Flüssigkeit.	301
elin's Bestandtheile der Galle.	302
suche Riechstoff.	302
den Ver- Gallenfett, Oelsäure und Margarinsäure.	303
espro- Gallenharz.	304
els. Gallensäure (Cholsäure)	307
Gallenaspargin.	308
Gallenzucker.	310
Farbstoff der Galle.	313
Weniger gut bestimmte organische Bestand-	
theile der Galle.	315
Salze in der Galle.	315
Sind alle diese Bestandtheile Educte?	316
Verdauungsprozess.	322
Die Magen- und Darm-Flüssigkeiten bei Thieren, die	
lange fasteten.	323
Chemische Wirkung des Magensaftes im Magen.	325
Verdauungsprozess bei den Wiederkäuern.	326
Chymus im dünnen Darm.	328
Wirkungen der Galle.	329
Wirkungen der pancreatischen Flüssigkeit.	330
Verrichtungen des dicken Darms.	330
Benknorpel, Eigenschaft desselben das Licht zu polarisiren.	331
ysen von Ausgebrochene schwarze Flüssigkeit.	331
thaften Ueberzug von einer unreinen Zunge.	331
ducten. Eiweißhaltige Galle.	332
Fetter Stoff in den Excrementen eines Icterischen.	332
Concretionen.	332
Hydropische Flüssigkeit.	334
Blauer Urin.	334
Harnsteine.	334
Schwärzung der Haare.	335
Je von Speichelsteine vom Pferd und Esel	336
ieren. Concremente im Hammelfett.	337
Gallenstein eines Schweins.	337
Gas aus dem Bauch von Rindvieh.	337
Gelbes Fett.	337
Castoreum.	338
Cerambyx moschatus.	340
l. o. d. Odorin.	341
l. thier. Fuscin.	342
le u. des Brandsäure.	343
ligo's. Krystallin.	345
Classe von Säuren.	346
öhnlich lange Conservation von thierischen Stoffen.	346
umie. Granville's Angaben.	347

Geologie.

Urgebirge, wahrscheinlich pyrogenetischer Natur
Vulcane.

Arkose.

Gottlands Kalkformationen.

Erdbeben während 1826.

(Berichtigungen und Zusätze zu Hisinger's mineralo-
gischer Geographie von Schweden.)

Physik und unorganische Chemie.

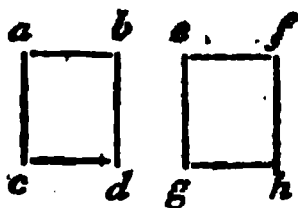
Wenn man in jedem Jahre die Früchte des menschlichen Strebens nach gröfseren und richtigeren Kenntnissen sammelt, so sieht man mit Freude seinen Capitalbelauf vermehrt, und diese Buchhaltung der höheren Cultur setzt uns in den Stand, nicht allein ihr allgemeines Fortschreiten zu ermassen, sondern auch zu beurtheilen, was wir selbst individuell dabei gewonnen haben, einzusehen, was wir vielleicht durch unsere individuellen Bemühungen zu der allgemeinen Sammlung beitragen können, und diess ermuntert uns nicht selten zu einer Thätigkeit, die wir sonst vielleicht unterlassen haben würden. Der Gewinn für die Wissenschaften, wenigstens hinsichtlich ihrer Resultate, sogleich allgemeines Eigenthum zu werden, ist ganz unberechenbar, und man kann dreist sagen, dafs die jährlichen Fortschritte im 19. Jahrhundert die Entwicklung mehrerer Jahrhunderte vor dem 18. Jahrhundert übersteigen.

Die Lehre vom Schall hat mehrere sehr merkwürdige Beiträge erhalten. Ich erwähnte im Bericht des vorigen Jahres (p. 11,) E. H. und W. Weber's Wellenlehre. Diese Arbeit enthält eine ausführliche, mit seltener Genauigkeit durchgeführte Reihe von Forschungen über die wellenförmige Bewegung der Flüssigkeiten, und die Resultate davon sind zur Erforschung sowohl von akustischen als Licht-Erscheinungen angewendet worden, unter der Voraussetzung, dafs bei

Schall.

Eine vibrirende Stimmgabel tönt in ungleicher Richtung ungleich stark.

den letzteren ebenfalls eine undulatorische Bewegung statt finde. Unter den von den Gebrüdern Weber beschriebenen Versuchen verdient, vor anderen, einer, wegen der Entwicklung, die er nachher erhalten hat, hier angeführt zu werden. Sie fanden, daß wenn man eine angeschlagene und tönende Stimmgabel (Diapason) nahe an's Ohr hält und sie langsam um ihre Axe dreht, der Ton am stärksten gehört wird, wenn die Ebenen der Gabel dem Ohre zugekehrt sind, und abnimmt, so daß er kaum hörbar ist, wenn eine der vier Kanten gegen das Ohr kommt; d. h. wenn $abcd$ der Querschnitt des einen, und $efgh$ der Querschnitt des anderen Schenkels ist, so wird der Ton am stärksten in den vier Richtungen ac ,

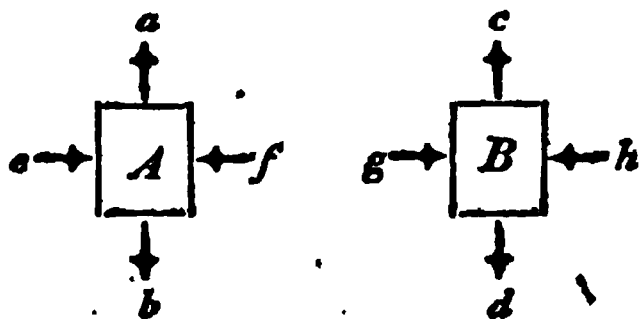


$cdgh$, hf und $feba$, und am schwächsten in der Richtung der Diagonalen ah und cf gehört. — Chladni hat eine Methode angegeben, wodurch sich diese Erscheinung ausgezeichnet deutlich wahrnehmen läßt *); man hält nämlich die Enden der Stimmgabel vor die Oeffnung einer Orgelpfeife, die mit jener einen gleichen Ton hat, oder in Ermangelung einer Orgelpfeife kann man auch eine von den gewöhnlichen, kleineren, nach unten erweiterten Apothekerflaschen nehmen, die beim Hineinblasen denselben Ton wie die Stimmgabel gibt, oder in die man, wenn ihr Ton niedriger ist, Wasser gießt, bis daß sie den richtigen Ton gibt. Die Flasche tönt dann mit der

*) Jahrbuch für Chemie und Physik, von Schweigger und Schweigger-Seidel. XVI. 111.

Gabel, wenn die Seiten ac , ch , hf und fa der Oeffnung zugewendet sind; sie tönt aber nicht, wenn man ihr die 4 Kanten a , c , h und f zukehrt. Dieses interessante Phänomen, welches, wie Chladni bemerkt, wohl mit größerem Recht, als das im Jahresbericht 1825, p. 3., und 1826, p. 10., erwähnte, die Polarisation des Schalles genannt werden könnte, hat Chladni zu erklären gesucht *) und durch Versuche, welche er in Gesellschaft mit Sömmering (Vater und Sohn) **) anstellte, wirklich anschaulich gemacht. Sie versetzten theils gerade Metallstangen, theils Stimmgabeln in tönende Vibration und tauchten das tönende Ende in Wasser, dessen Oberfläche äußerst dünn mit Lycopodium bestreut war, und die Bewegung dieses letzteren zeigte nun den Weg der Wellen. Aber die Erscheinung wurde nicht eher deutlich, als bis der Ton durch die möglichst geringste mechanische Einwirkung erregt wurde, was sie dadurch bewirkten, daß sie mit Siegelack ein kurzes Stück einer Thermometerröhre so befestigten, daß es mehr oder weniger perpendicular von der breiten Seite des einen Schenkels der Stimmgabel abstand, und dieses Stück Röhre nun zwischen zwei nassen Fingern gestrichen wurde. Sie fanden dann, daß wenn A und B die in Wasser stehenden Enden einer tönenden Stimmgabel sind,

Erklärung
davon.



*) Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre, VII. 92.

**) A. a. O. VIII. 91.

die in der Richtung eh vibriren, eine Bewegung auf der Oberfläche der Flüssigkeit entsteht, die von A und B in den Richtungen a, b, c und d ausgeht, und in den Richtungen e, f, g und h wiederkehrt, so wie es durch die Pfeilspitzen bezeichnet ist. Dadurch entsteht vor allen 4 Kanten eines jeden Schenkels ein Motus gyriformis von Theilen, welche elliptische, in sich selbst wiederkehrende Linien beschreiben, von welchen die innersten nur ganz kleine Bahnen haben und sich unbedeutend bewegen, während dagegen die äußersten an der von der einen Ebene ausgehenden und zu der anderen zurückkehrenden Bewegung Theil nehmen. Als auf das Ende der Stimmgabel Spitzen befestigt wurden, die man während des Tönens der Gabel in das Wasser tauchte, so entstanden ähnliche Bewegungen, aber nun waren die ausgehenden in den Richtungen e, f, g und h , und die zurückkommenden von a, b, c und d . Diese Bewegungen entstehen eben so gut durch gerade Metallstangen, wenn man sie auf gleiche Weise tönend macht und in Wasser setzt; sie verhalten sich dann wie, der eine, einzeln eingetauchte Schenkel der Stimmgabel, aber auch dann geschieht die Bewegung in umgekehrter Ordnung, so oft man eine Spitze am Ende anwendet. Sind die Schenkel der Stimmgabel halbrund oder triangulär, so bleiben die Erscheinungen eben so gut dieselben, und der Ton verschwindet dann in einer Richtung, worin sich die Kanten befunden haben würden, wenn jene rectangulär gewesen wären. Es ist einleuchtend, daß die von Weber entdeckte Veränderung im Tone, nach der ungleichen Stellung der Stimmgabel gegen das Ohr, darin bestehe, daß das Ohr den

Unterschied in der Bewegung der Schallwellen vor den Kanten und vor den ebenen Flächen auffaßt. Die Gebrüder Weber haben ferner dargethan, daß wenn eine tönende Stimmgabel, z. B. in einer Drehbank, schnell um ihre Axe gedreht werde, ihre Schwingungen nicht mehr gehört werden, daß aber der Ton im Augenblick, so wie die Rotation aufhört, wiederkehrt. Aus den angeführten Versuchen ist es leicht zu begreifen, daß dieß eintreffen müsse, wenn dieselben Punkte des umgebenden Mediums abwechselnd zu ausgehenden und wiederkommenden Wellen, d. h. in entgegengesetzter Richtung, afficirt werden.

Man glaubte eine Zeit lang es für unentschieden halten zu müssen, ob Flüssigkeiten den Schall fortpflanzen oder nicht. — Es ist indessen durch viele Umstände erwiesen worden, daß der Schall durch dieselben fortgepflanzt werde. Savart hat bei Fortsetzung seiner Untersuchungen über den Schall bewiesen *), daß sie nicht allein tönende Vibrationen hervorbringen, sondern daß diese von denselben in der Richtung fortgepflanzt werden, welche sie von dem tönenden Körper erhielten, und dann von der Flüssigkeit festen Körpern oder der Luft, mit Beibehaltung der Richtung, mitgetheilt werden, ohne Rücksicht auf die Form der festen Körper, welche die tönende Vibration mittheilen oder aufnehmen. Dieß erwies er dadurch, daß er auf Scheiben, die in Wasser schwammen, Sand streute, und er zeigte, daß sich die Vibration eines tönenden Körpers sowohl von unten nach oben, durch die Wassermasse durch, als

Savart's
Versuche
über die Fort-
pflanzung des
Schalles
durch Flüssigkeiten.

*) Annales de Chimie et de Physique. XXXI. p. 283.

auch in mit der horizontalen Oberfläche parallelen Richtungen fortsetze.

Veränderung
der ruhenden
Stellen bei
tönenden
Körpern.

Die im vorigen Jahresbericht p. 9. erwähnten Versuche von Chladni, wodurch er zeigte, wie die ruhenden Punkte auf tönenden Glasscheiben, d. h. die Klangfiguren, allmählig ihre Stelle veränderten, sind von Savart *) bedeutend erweitert und durch eine Menge von Beispielen bereichert worden. Er nahm zu diesen Versuchen Membranen, meistens über quadratische Rahmen ausgespannt und mit Sand bestreut, und versetzte sie vermittelst eines anderen tönenden Körpers in tönende Bewegung. Hinsichtlich der Einzelheiten der Resultate, muß ich auf seine Abhandlung verweisen. Er suchte ferner die Umstände darzuthun, die zu der Mannigfaltigkeit des Tones bei den Vögeln, vorzüglich den sogenannten Singvögeln, beitragen **). Auch für die Kenntniß der näheren Resultate von dieser Arbeit, muß ich auf die Abhandlung verweisen.

Leichtere
Fortpflan-
zung des
Schalles bei
starker Kälte.

Capitain Parry, welcher vor Kurzem die Gegenden am Nordpol besucht hat, berichtet in seiner, zu Ende vorigen Jahres in London herausgekommenen, letzteren Reise, daß in diesen hohen nördlichen Regionen bei der strengsten Kälte der Schall auf sehr großen Abstand gehört werde. Man wollte am Port Bowen gerade über dem Meerbusen in einem Abstand von 6696 engl. Fuß von seinem Observatorium ein Meridianzeichen setzen, und schickte dazu einen Mann ab, dem man die Befehle durch einen anderen, auf den halben Weg gestellten Mann mittheilen wollte; man fand aber,

*) A. a. O. XXXII. p. 384.

dafs diefs nicht nöthig war, und dafs die Unterredung in dieser Entfernung von $\frac{1}{4}$ deutschen Meile mit der größten Leichtigkeit direct unterhalten werden konnte.

Die vorzüglichste Arbeit in Beziehung auf das Licht ist Dulong's Untersuchung über das Lichtbrechungs-Vermögen verschiedener gasförmiger Körper, verglichen mit dem der atmosphärischen Luft *). Dulong hatte, in Gesellschaft mit Petit, erwiesen, dafs die specifische Wärme der Körper in einem bestimmten Verhältnisse zu ihren Atomgewichten steht (Jahresbericht 1822, p. 18.); man könnte hiernach vermuthen, dafs auch ihr ungleicher Einfluß auf den Durchgang des Lichtes in einem directen Verhältniß zu den Ungleichheiten der Materie stehe, und dafs sich hieraus folglich positive Resultate würden ziehen lassen, die auf keinem anderen Weg zu erhalten wären. Diese Hoffnung veranlafste diese Untersuchung, die, wenn auch ihre Resultate den Erwartungen nicht entsprachen, dennoch durch die Art, wie sie ausgeführt ist, für die Wissenschaft ein bedeutender Gewinn ist. Um zu vergleichbaren und genauen Resultaten zu gelangen, liefs Dulong ein hohles Prisma machen, das mit Luft gefüllt werden konnte. Dieses Prisma war so construirt, dafs eine Glasröhre von größerem Durchmesser an ihren beiden offenen Enden geschliffen wurde, mit einer Neigung der geschliffenen Ebenen zu einander von ungefähr 145° , auf welche dann plane und passende Glasscheiben luftdicht festgekittet wurden. Durch eine besondere, sehr einfache und leichte Vorrichtung konnte

Licht.
Ungleiches
Brechungs-
vermögen
gasförmiger
Körper.

*) A. a. O. XXX. p. 154.

das im Prisma eingeschlossene Gas nach Belieben ausgedehnt und die Ausdehnung gemessen werden. Hierdurch wurde der Zweck erreicht, daß, wenn die Gase, wie es gewöhnlich der Fall ist, bei gleicher Pression ein größeres Brechungsvermögen als die Luft haben, das Gas dilatirt werden konnte, bis sein Brechungsvermögen mit dem der Luft gleich wurde, und im umgekehrten Fall konnte die Luft ausgedehnt werden, bis ihr Brechungsvermögen mit dem derjenigen Gase gleich wurde, welche das Licht weniger als die Luft brechen, und so konnte mit der größten Leichtigkeit ihr ungleiches Brechungsvermögen bei gleicher Pression von ihrer ungleichen Pression bei gleichem Brechungsvermögen berechnet werden. — Die erhaltenen Endresultate sind in folgender Tabelle enthalten:

	Relatives Brechungs- vermögen.	Spec. Gewicht.
Atmosphärische Luft	1,000	1,000
Sauerstoffgas	0,924	1,1026
Wasserstoffgas	0,470	0,0688
Stickgas	1,020	0,976
Chlor	2,623	2,470
Stickstoffoxydulgas	1,710	1,527
Stickstoffoxydgas	1,03	1,039
Salzsäuregas	1,527	1,254
Kohlenoxydgas	1,157	0,972
Kohlensäuregas	1,526	1,524
Cyangan	2,832	1,818
Oelbildendes Gas	2,302	0,980
Kohlenwasserstoffg. im Minim.	1,504	0,559
Salzsäurenaphtha	3,720	2,234
Blausäure	1,531	0,914

	Relatives Brechungs- vermögen.	Spec. Gewicht.
Ammoniakgas	1,309	0,591
Chlor-Kohlenoxydgas . .	3,936	3,442
Schwefelwasserstoffgas . .	2,187	1,178
Schweflichtsaures Gas . .	2,260	2,247
Aether	5,197	2,580
Schwefelkohlenstoff . . .	5,110	2,644
Phosphorwasserstoffgas (aus wasserhaltiger phosphorich- ter Säure)	2,682	1,256.

Zwischen dem Brechungsvermögen und dem specifischen Gewicht der einfachen Gase findet man hier kein bestimmtes Verhältniß. Das Brechungsvermögen des Wasserstoffgases ist zwar fast halb so groß, wie das des Sauerstoffgases; aber mehrere wiederholte Untersuchungen, welche Dulong damit anstellte, scheinen darzuthun, daß es wirklich nicht genau halb so groß ist, und daß kein bestimmtes Verhältniß zwischen den Gasen der einfachen Körper in dieser Hinsicht entdeckt werden konnte. Vergleicht man die zusammengesetzten Gase, so findet man ebenfalls kein gemeinschaftliches Verhältniß zwischen ihrem Brechungsvermögen und ihrem spec. Gewicht; bei Gasen von fast gleicher Dichtigkeit findet man große Unterschiede im Brechungsvermögen, wie z. B. zwischen dem ölbildenden Gas und Kohlenoxydgas, der Salzsäurenaphtha und schweflichten Säure, dem Aether und Chlor, welche unter sich fast gleiches spec. Gewicht, aber ein sehr ungleiches Brechungsvermögen haben. Auch bestätigte sich nicht einmal das, schon vor längerer Zeit von Biot und Arago gefundene Verhältniß, daß

nämlich das Brechungsvermögen eines zusammengesetzten Gases von dem der Bestandtheile abhängig sei, so daß, wenn die Proportion in der Zusammensetzung bekannt wäre, das Brechungsvermögen berechnet werden könnte, und umgekehrt. Das Einzige, was einem constanten Verhältnisse ähnlich zu sein schien, war, nach De Long, daß das Brechungsvermögen eines aus zwei Elementen zusammengesetzten Körpers größer als das der Bestandtheile, wenn dieser Körper electropositiv ist, und dagegen geringer, wenn electronegativ ist.

Einfluß des
Sonnenlichts
auf die Ver-
brennung.

Es ist ein allgemein angenommener Satz, daß wenn ein brennender Körper dem unmittelbaren Einfluß des Sonnenlichts ausgesetzt werde, seine Verbrennung langsamer geschehe. Diese Vorstellung kann vielleicht nur durch die dabei stattfindende verminderte Sichtbarkeit der Flamme entstanden sein. Die Ausmittlung dieser Sache ist der Gegenstand einer Untersuchung von Mac Kever gewesen *). Er fand, als zwei gleich große und abgewogene Wachslichter in demselben Augenblick, das eine im Sonnenschein und das andere in einem dunklen Zimmer, angezündet wurden und zu brennen anfangen, daß das im Dunkeln brennende Licht in einer gleichen Zeit mehr verlor, als das in der Sonne brennende, und als er auf ein gegossenes cylindrisches Wachslicht zolllange Abtheilungen machte, fand er, daß die Verbrennung eines Zolles in der Sonne $59\frac{1}{10}$ '' im Dunkeln $56\frac{1}{10}$ '' und im gewöhnlichen Tageslicht $57\frac{1}{10}$ '' erforderlich waren. Das Mondlicht zeigt keine Veränderung. Mac Kever sucht die

*) Annals of Philosophy. New Series Vol. X. p. 344.

Wirkung durch die reducirende Kraft des Sonnenlichts zu erklären, nämlich durch dieselbe, wodurch Chlorsilber geschwärzt wird, wodurch folglich das Licht durch eine der Oxydation entgegenstehenden Kraft wirken mußte. Um diese Vermuthung zu bestätigen, liefs er Wachslichter in den ungleich gefärbten Lichtstrahlen eines Prisma's brennen, und da fand er, dafs wenn von einem schmalen cylindrischen Wachslight 2 Zoll in 8'0" in dem rothen Licht verbrannten, die Verbrennung an dem Rande des violetten 8'57" dauerte. Dieser Gegenstand verdient gewifs weiter verfolgt zu werden.

Bei verschiedenen Arbeiten unter dem Wasser gebraucht man die sogenannten Taucherglocken, welche durch sehr dicke, in den oberen Theil der Glocke eingekittete biconvexe Gläser erhellt werden. Mackintosh fand, als er sich einmal mit den Arbeitern in der Glocke hinterliess, dafs die Mütze eines der Arbeiter zu rauchen anfang, als die Glocke 25 engl. Fufs unter die Wasseroberfläche gesenkt war *). Bei näherer Untersuchung ergab es sich, dafs sie durch die Sonnenstrahlen angezündet war, indem sie durch die Convexität des Fensters einen Focus gebildet hatten. Die Arbeiter, welche bemerkt hatten, dafs bei warmem, klarem Wetter nicht selten Löcher in ihre Kleider gebrannt wurden, sahen nun die Ursache davon ein, und vermieden nachher, in den Brennpunkt des Glases zu kommen.

**Ankündigung
durch die
Sonnenstrahlen
unter
Wasser.**

Bekanntlich entdeckte Herschel d. ä. vor 25 Jahren, dafs das rothe Ende des prismatischen

**Wärme.
Ungleiche
Temperatur**

***) Journal of Science and the Arts XXII. p. 224.**

in ungleichen Theilen des primatischen Farbenbildes. Farbenbildes das wärmste sei, und im Jahre 1826, p. 43., erwähnte ich die bestätigten Versuche von Seebeck hierüber. Kurz vorher wurde Herschel's Entdeckung von Leslie bestritten, welcher, ungeachtet der positiven Bestätigung, welche dieser Gegenstand nun hat, im vorigen Jahre wieder einen Versuch beschrieb, wodurch bewiesen werden sollte, daß der wärmste Punkt mitten in das Spectrum falle *). Er deckte ein größeres biconvexes Brennglas von 20 Zoll Durchmesser mit geschwärztem Papier so daß rund herum ein zwei Zoll breiter Ring entblößt blieb. Diefes bildete nun ein ringförmiges Prisma, welches, in einer gewissen Entfernung vom Focus, gleich gut innerhalb oder außerhalb desselben, ein ringförmiges Farbenbild von geringer Ausdehnung, aber von großer Intensität gibt. Als er dieses Spectrum auf ein mit schwarzem Lack überzogenes Papier fallen ließ, schmolz jener und bildete einen Ring von flüssigem Lack gerade zwischen den violetten und rothen Strahlen, und die Schmelzung breitete sich allmählig bis zur Grenze sowohl vom rothen Licht nach außen, als zum violetten nach innen aus, woraus Leslie standhaft schließt, daß der wärmste Punkt sei; weil, sagt er, wenn Herschel's Resultat richtig wäre, die Schmelzung an der äußeren Kante des Rothen anfangen und allmählig nach innen gehen würde. Aber der Versuch beweist nicht, was Leslie vermuthet, denn 1) ist es bekannt, daß ungleiche Gattungen den wärmsten Punkt bisweilen in das Spectrum bisweilen außerhalb des Rothen fallen lassen;

*) Annals of Philosophy N. S. Sept. 1826. p. 234.

Resultat von Leslie's Versuch kann also auf der Zusammensetzung des Glases beruhen; 2) fallen die rothen Strahlen ausserhalb und verbreiten sich nach dem gewöhnlichen Divergensgesetz für Strahlen, und 3) enthält die Mitte des von Leslie angewandten Spectrums immer so viel gemischtes Licht, daß es ungefärbt ist. Es ist daraus einleuchtend, daß ein ringförmiges Prisma zur Entscheidung dieser Frage immer ein falsches Resultat geben müsse.

Bekanntlich werden Strahlen von nicht leuchtender Wärme, so wie Strahlen von Feuer, bei dem Durchgang durch Glas, auf eine solche Art interceptirt, daß ein großer Theil der Wärme verloren geht. Baden Powell hat durch Untersuchungen, die ich in den vorbergehenden Jahresberichten anzuführen nicht für nöthig hielt, zu zeigen gesucht, daß von Glas durchaus keine Wärmestrahlen durchgelassen würden; und daß der Durchgang, den man dabei zu finden glaubte, auf der Erwärmung des Glases beruhe, wodurch es alsdann selbst Wärme strahlt. Gegen diesen Schluß hat Ritchie angeführt *), daß wenn man zwischen die beiden Kugeln eines aus sehr dünnem Glase verfertigten Differentialthermometers eine erwärmte eiserne Kugel stellt, sich der Stand der Flüssigkeit nicht verändere, weil die Wärmestrahlen ungehindert durch das Glas gehen; wird aber die abwärtsgekehrte Seite einer der Kugeln mit Kiehnruß oder Tusche überzogen, so entsteht in dieser Kugel dadurch Wärme, daß die Strahlen, welche durch dieselbe auf der der erwärmten Eisenkugel zugekehrten Seite hindurchgegan-

Strahlende Wärme wird, nicht vollkommen von Glas aufgefangen.

*) A. a. O. 1826. p. 122.

gen sind, interceptirt werden, und die abgewandte Seite der Thermometerkugel erwärmen, und dafs daraus kein, aus einer anderen Veränderung des Zustandes dieser Kugel abgeleiteter Grund gegen den Durchgang der Wärme durch das Glas genommen werden könne, folgt dafs, dafs wenn man zwei gleich grofse Luftthermometer von sehr dünnem Glase hat, deren Kugeln mit schwarzer Farbe überzogen sind, man sie so stellt, dafs sie eine gleiche Menge Wärmestrahlen von einer zwischen denselben gehängten warmen Eisenkugel aufnehmen, mit dem Unterschiede aber, dafs das eine Thermometer seine ungeschwärzte Hälfte der Eisenkugel zuwendet, und das andere so gestellt wird, dafs von der letzteren zugewandten Seite die Hälfte der Strahlung sichtbar, und die andere geschwärzt ist, das erstere sehr bedeutend mehr steigt, als das letztere.

Ausdehnung
der Gase relativ zur Temperatur.

Meikle hat durch eine mathematische Rechnung darzuthun versucht, dafs sich die Gase beim Erwärmen nicht proportional mit der Zunahme der Wärme ausdehnten *). Dieser Gegenstand verdient eine nähere Prüfung, zumal er gegen die Resultate von Dulong's und Berthollet's directen Versuchen und Poisson's Berechnungen streitet.

Correction
der Thermometer.

Bessel hat eine Methode beschrieben, schon fertige Thermometer so zu corrigiren, dafs das vom Thermometer angegebene Resultat der Berechnung vollkommen übereinstimmend erhalten werden kann **). Hinsichtlich des Nennens mufs ich auf die Abhandlung verweisen.

*) Edinb. New Phil. Journal I. p. 340.

**) Poggendorff's Annalen VI. p. 287.

Ohm *) hat die Gesetze für die electriche *Electricität.*
 Vertheilung in der Säule und die Leitung durch *Formeln für*
 Metalle unter allgemeine algebraische Formeln zu *die Gesetze*
 bringen gesucht. Es ist einleuchtend, daß die *verschiedener*
 Natur des Gegenstandes keinen Bericht über diese *electrochemi-*
 Arbeit zuläßt, die, um verstanden zu werden, *scher Phäno-*
 ganz gelesen werden muß. Wenn auch manche *meno*
 von den Resultaten, zu denen Ohm gelangt ist,
 künftig als nicht vollkommen befriedigend betrach-
 tet werden könnten, so ist doch der Versuch,
 hierin unsere Kenntnisse auf gleichen sicheren
 Fuß, wie die Kenntniß der Gesetze der Schwere
 und der Bewegung zu bringen, ein verdienstvolles
 Unternehmen.

Becquerel, dessen interessante electriche *Versuche, die*
 Arbeiten ich fast in allen vorhergehenden Jahres- *Intensität der*
 berichten zu erwähnen Gelegenheit hatte, hat un- *electr, Entla-*
 ter ihrer Fortsetzung die Intensität eines electri- *dung zu mes-*
 schen Stromes zu bestimmen versucht, der ent- *sen.*
 steht, wenn der eine Berührungspunkt zweier ein-
 zelner Metalle erwärmt wird, und der andere die
 umgebende Temperatur behält **). Zu diesem
 Endzweck bediente er sich eines electromagneti-
 schen Multiplicators oder Condensators, der mit
 zwei Magnetnadeln mit umgekehrten Polen ver-
 sehen war (Jahresbericht 1827, p. 16.). Der
 electricitätserregende Apparat bestand aus 4 Kupfer-
 dräthen und 4 Eisendräthen, ein jeder 5 Decime-
 ter lang und ungefähr $\frac{1}{4}$ Millimeter dick, und so
 zusammengelöthet, daß sie einen einzigen, mit
 Kupfer und Eisen abwechselnden Drath ausmach-
 ten, dessen freie Enden mit den Enddräthen des

*) Jahrbuch der Chemie und Physik XVI. p. 137.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 371.

Multiplicators zusammengebunden wurden. Der zweite Löthungspunkt wurde so gebogen, daß er in eine unten zugeschmolzene Glasröhre geschoben werden konnte, womit bezweckt wurde, daß man diese Glasröhre in Quecksilber von bestimmter Temperatur stecken konnte; um dadurch den Temperaturgrad, zu welchem die Junctur erhitzt wurde, mit Sicherheit messen zu können. Der in der Glasröhre steckende gebogene Theil hatte den einen Metalldrath mit Seide umwickelt, um zu verhindern, daß sich die Metalle auf keine andere Art, als nur in der Löthung berührten.

Bei den Versuchen erwärmte er zuerst einen von diesen Löthungspunkten, und bemerkte sich die Abweichung der Magnetnadel für jede 10 Temperaturgrade. Dann wiederholte er denselben Versuch mit 2, so mit 3 und zuletzt mit allen 4 Löthungspunkten.

Dabei fand er, daß Erhitzung von 2, 3 und 4 Löthungspunkten bis zu demselben Grad eine eben so große Abweichung der Nadel hervorbrachte, als die Erhitzung eines einzigen Löthungspunktes bis zu einer 2, 3 und 4 Mal so hohen Temperatur, so lange die Abweichungen der Nadel nicht über 10° gingen; aber dann veränderte sich allmählig dieses Verhältniß. Mit Annahme, daß die Erhitzung bis zu einer gewissen Temperatur von 2, 3 oder 4 Löthungspunkten einem 2, 3 oder 4 Mal so intensiven electrischen Strom, wie die Erhitzung bis zu derselben Temperatur von einem einzigen Löthungspunkt hervorbringe, und nach, durch Versuche bestimmten Abweichungen durch Erhitzen von 1, von 2, von 3 und von allen 4 thermoelectrischen Paaren für z. B. alle 10 Grade zwischen 0° und 300° , das höchste, was
das

das Quecksilberbad zuverlässig zuließ, verfertigte er eine Tabelle, nach welcher er von der beobachteten Abweichung der Nadel den Grad des Zunehmens der Intensität bestimmen konnte, wenn bloß ein einziges thermoelectrisches Par erhitzt wurde.

* Ferner versuchte er, die Intensität des electrischen Stromes zu bestimmen, wenn ein thermoelectrisches Par bis zu einer gewissen höheren, und ein anderes bis zu einer niedrigeren Temperatur, als die des ersten, erhitzt wurde, und aus den so erhaltenen Resultaten zog er dann den Schluß, daß unter so beschaffenen Umständen die Intensität des electrischen Stromes gleich ist mit dem Unterschied zwischen den Intensitäten, die in der einen Junctur successiv durch eine jede dieser Temperaturen entstanden sein würden, wenn die andere bei 0° gewesen wäre, und sie verhält sich nicht, was man sonst vermuthet haben würde, wie der Unterschied in den Temperaturen. Er hat dann Versuche über Abweichungen angeführt, die bei ungleichen Temperaturen von Eisen mit Kupfer, Gold, Silber und Platin, von Platin mit Blei, Zink, Kupfer, Silber, Gold und Palladium, von Kupfer mit Silber, Zinn, Blei und Zink hervorgebracht waren, und hat die ungleiche Intensität des electrischen Stromes mit steigender Temperatur zu bestimmen gesucht.

Wenn ich Becquerel's Meinung nicht unrecht aufgefaßt habe, so hat er hierdurch ein Mittel finden wollen, um den Grad von jener Art von vermehrtem electrischen Gegensatz zu bestimmen, von dem man, nach der electrochemischen Theorie, voraussetzt, daß er die mit der Temperatur steigende Verwandtschaft der Körper aus-

make. Aber sicherlich gehören diese zu zwei verschiedenen Klassen von Erscheinungen. Die chemische Contacts-Electricität scheint auf dem unipolaren Zustand der Atome zu beruhen, während dagegen die thermoelectrischen Phänomene offenbar auf einer Ungleichheit in der Wärmeleitung beruhen. Bei der ersteren könnte man sagen, die electricische Polarität strebe Wärme hervorzubringen, während dagegen bei der letzteren die Wärme in $+$ und $-$ E, die in entgegengesetzter Richtung strömten, umgewandelt zu werden schiene, weshalb auch die beiden entgegengesetzten Extreme in der thermoelectrischen Reihe, Wismuth und Antimon, auf keine Weise Extreme des Gegensatzes in der electrochemischen Reihe seien. — Bei diesen Versuchen hat Becquerel ein interessantes Verhalten zwischen Kupfer und Eisen bemerkt, welches nicht mit den anderen, auf diesem Wege von ihm geprüften Metallen statt findet, daß nämlich das Eisen gegen das Kupfer in beständigem Zunehmen bis $+140^{\circ}$ positiv ist, von wo an sich dieses Verhältniß vermindert, indem die electricische Opposition mit der Temperatur steigt bis zu 300° , wo sie stehen bleibt, Ueber diesen Punkt hinaus nimmt sie allmählig ab, wird endlich 0, und das Kupfer zuletzt positiv gegen das Eisen. Diese Erscheinungen zeigen sich leicht in der Flamme einer Lampe.

Versuch,
hohe Temperaturen durch
die Intensität
der thermoelectrischen
Entladung zu
messen.

Endlich hat Becquerel umgekehrt, aus der Intensität des electricischen Stromes oder, was dasselbe ist, aus der Abweichung der Magnetnadel, die Temperatur in der Junctur eines thermoelectrischen Pares zu beurtheilen versucht. Er fand, daß wenn die Temperatur noch weit vom Schmelzpunkt des Metalles ist, das Vermögen des Metal-

les, eine höhere Intensität in dem electrischen Strome mit dem Steigen der Temperatur hervorzubringen, nicht verändert werde, und er zeigte ferner, daß, aus verschiedenen Platinstücken gezogene, Platindräthe, d. h. solche, welche ungleiche fremde Einmischung (von Rhodium, Palladium, Iridium etc.) enthalten, wie zwei ungleiche Metalle wirken. Er verfertigte aus denselben ein thermoelectrisches, mit dem Multiplicator communicirendes Par, und da er, nach dem was im Vorhergehenden über das Kupfer und Eisen erwähnt ist, durch Versuche eine Tabelle über das Steigen der Intensität mit der Temperatur construiert hatte, so versuchte er nun aus der beobachteten Intensität die Temperatur zu berechnen. Er wandte dazu die Flamme einer Spirituslampe an, und fand, daß wenn eine Junctur in der äußeren Hülle der Flamme zunächst dem oberen Rande des Blauen *) erhitzt wurde, sie eine Temperatur von 1350° , weiter in der Flamme von 1080° , und zunächst über dem Docht quer durch die Flamme 780° anzeige, welche letztere Temperatur in der That noch niedriger sein muß, weil dadurch, daß der Drath durch die äußere, heißeste Umgebung der Flamme geht, das Innere erhitzt werden muß. — Wenn auch in diesem Gegenstande der erste Versuch nicht gehörig entscheidend sein sollte, so ist dadurch doch ein Weg zu mehr sicheren Vergleichen zwischen hohen Temperaturen geöffnet worden.

Humphry Davy hat eine Abhandlung über die zwischen electrischer und chemischer Thä- Verhältnis
zwischen
electrischer

*) Vergl. die Beschreibung der Flamme in meinem Lehrbuch der Chemie. 3. deutsche Aufl. Th. I. p. 337.

und chemi-
scher Thätig-
keit.

a) Histori-
sches.

tigkeit stattfindenden Beziehungen mitgetheilt *). Diese Abhandlung besteht aus mehreren Abtheilungen. Die erste ist historisch; er zeigt, daß vor seiner, in der Royal Society d. 2. Nov. 1806 gelesenen Abhandlung, Nichts in dieser Hinsicht entschieden gewesen sei, und daß die successive Entwicklung dieses Gegenstandes sich von den verschiedenen Versuchen herleite, die 1805 in Italien und an mehreren Orten angestellt wurden, um Salzsäure und Natron durch Entladung der electrischen Säule hervorzubringen. In der erwähnten Abhandlung von 1806 machte er den Schluß: *daß chemische Verbindungen und Zersetzungen abgeleitet werden müssen von electrischen Attractionen und Repulsionen, und daß die chemischen und electrischen Attractionen von derselben Ursache hervorgebracht würden, die in dem einen Fall auf Molecule, und in dem anderen auf Massen wirke, und daß dieselbe, auf ungleiche Art modificirte Eigenschaft, die Ursache der von einzelnen voltaischen Combinationen hervorgebrachten Erscheinungen sei.* „Ich habe, sagt er, auf diese Hypothese nie großen Werth gelegt, da ich sie aber nicht eher, als nach einer großen Menge von Thatsachen, aufstellte, so glaube ich mir ihre Entdeckung eben so rechtmäßig, als die Entdeckung von der Zerlegung der Alkalien zueignen zu können. — Ich habe niemals die Art, nach welcher mehrere Schriftsteller sie angenommen oder entwickelt haben, kritisirt oder geprüft, da ich zufrieden war, sie in den Händen Anderer ein Mittel zu Entdeckungen oder zur Erleichterung der Klassification in der Chemie und Mine-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 276.

ralogie werden zu sehen.“ — Niemand, welcher Humphry Davy's citirte Abhandlung von 1806 gelesen hat, wird ihm gegründete Ansprüche in dieser Hinsicht absprechen können. Diese Abhandlung enthält die ersten Züge zur electrochemischen Theorie, und ist wohl eines der schönsten Producte, was die Literatur der Wissenschaften in diesem Jahrhundert aufzuweisen hat. — Hätte aber wohl Davy's Ehre dieser schönen Entdeckungen durch die Anerkennung gelitten, daß auf derselben Bahn schon Etwas eben sowohl vor ihm, als von der Zeit an, wo er aufhörte, seine Ideen bekannt zu machen, bis auf heute, ausgerichtet worden sei? Gleichwohl waren die electrischen Gegensätze einfacher und zusammengesetzter Körper, so wie ihr Uebergang durch die Flüssigkeit von dem einen Pol zu dem anderen, das heißt mit anderen Worten, das Beruhen der chemischen Zersetzungen auf electrischen Attractionen und Repulsionen, nicht allein mehrere Jahre vor Davy's Abhandlung von 1806, sondern auch vor Pacchiani's und Peele's Versuchen, Salzsäure und Natron hervorzubringen, von welchen Davy den eigentlichen Anfang dieser Forschungen herleitet, erwiesen, und zwar durch Versuche, welche Herr Hisinger und ich bekannt gemacht haben. Ueber diese Versuche äußert Davy in seiner historischen Exposition: „Im Jahre 1804 gaben Hisinger und Berzelius an, daß neutrale Salzaufösungen von der Electricität zersetzt würden, und daß sich die Säure auf dem positiven, und das Alkali auf dem negativen Pol abscheide. Sie behaupteten, daß man auf diese Art salzsauren Kalk zersetzen könne, und schlossen, daß das sich entwickelnde Wasserstoffgas nicht,

wie man glaubt, die Ursache der Reduction der Metalle ist. Diese schönen Beobachtungen hätten deutlich (*ought to have explained distinctly*) die Ursache des Erscheinens der Säuren und Alkalien an den entgegengesetzten Polen der Säule erweisen müssen; aber die interessante Abhandlung, worin sie erwähnt waren, wurde niemals in Englische übersetzt, *man schenkte ihr selbst keine Aufmerksamkeit*. Einer ihrer Angaben wurde außerdem von Cruikshank, einem im Allgemeinen guten Beobachter, widersprochen, indem ihm nicht gelang, mittelst der electricen Säule den salzsauren Kalk zu zersetzen“ *). — Die Abhandlung, von der Davy das nun Angeführte entnommen wurde 1803 im August-Heft von Gehlen's neuem allgemeinen Journal der Chemie, oder im Bd. p. 116., unter dem Titel: Versuche über die Wirkung der electricen Säule auf Salze und auf einige ihrer Basen, bekannt gemacht und gleich zu Anfange wurde darin zu erkennen gegeben, daß sie die Erforschung der Gesetze für die chemische Thätigkeit der electricen Säule zum Endzweck habe. Ich begnüge mich daher unter mehreren der aus den Versuchen gezogenen Resultate folgende Punkte (p. 142.) wörtlich anzuführen.

*) Davy fügt in einer Note hinzu: „Höisinger's und Berzelius's Versuche sind nie von denen, welche über die Erzeugung von Salzsäure und Alkali geschrieben haben citirt worden, und ich selbst kannte sie nicht vor Beendigung meiner Hauptversuche. Um eine Exposition von letzteren zu machen, suchte ich in den Journals Alles auf, was über den Gegenstand geschrieben war und ich glaube der erste gewesen zu sein, welcher die Aufmerksamkeit des Publikums auf die Wichtigkeit dieser Beobachtungen gelenkt hat.“

1) „Wenn sich die electriche Säule durch eine Flüssigkeit entladet, so trennen sich die Bestandtheile dieser Flüssigkeit auf eine solche Weise, daß sich die einen um den positiven, und andere um den negativen Pol ansammeln.

2) Die zu einem und demselben Poldrath sich begebenden Stoffe stehen unter sich in einer gewissen Analogie. Zu dem negativen Pol gehen alle brennbare Körper, Alkalien und Erden, zu dem positiven dagegen Sauerstoff, Säuren und oxydirte Körper.“ — Und pag. 148.: „Wir wagen kein Raisonnement über das *wie*, wodurch die erwähnten Zersetzungen bewirkt werden. Doch scheint es uns am natürlichsten, sie durch *Attraction der Electricität auf die einen, und Repulsion derselben auf die anderen Stoffe* zu erklären, obgleich uns diese Erklärung wenig genügend scheint.“

Ein Auszug aus dieser Abhandlung wurde 1804 in die *Annales de Chimie* T. 51. p. 161. aufgenommen. Wahrscheinlich kennt Davy unsere Versuche nur aus diesem Auszug; aber auch darin stehen p. 172. die beiden allgemeinen Resultate, die ich eben angeführt habe, und die Davy in einer wahren und unpartheiischen Darstellung der Geschichte der electrochemischen Ideen nicht hätte verschweigen müssen. Davy schließt seinen historischen Bericht mit Folgendem: „Nach dieser Exposition, die ich für *sehr getreu* halte, will ich ih keine polemische Untersuchung über die Arbeiten eingehen, welche, durch die darin enthaltenen unrichtigen Thatsachen, mich zu dieser Distussion veranlaßt haben, und welche Deutschland, Schweden und Frankreich, eher als Italien und England, den Ursprung der electrochemischen

Wissenschaft zueignen, indem sie die Ehre mehrerer wichtiger Punkte, die von mir früher, von irgend einem Anderen, erforscht worden sind, Philosophen beilegen, die niemals dieselben reclamirt haben und reclamiren konnten, weil ihre Schriften darüber mehrere Jahre später als die erschienen.“ Die Reclamation, die ich mir erlaubt habe, bezieht sich also auf Nichts von dem, worauf Davy anspielt, da Hisinger's und meine Abhandlung von 1803 ist.

Mit diesen Anmerkungen über Humphrey Davy's historische Angaben will ich auf keine Weise auch nur ein einziges Blatt aus dem Leber ziehen, womit die Erkenntlichkeit der Welt seine grossen Verdienste gekrönt hat; ich hielt dafür, es sei Schuldigkeit gegen meine Mitarbeiter und gegen mich selbst, das Fehlbefehle darin, was uns angeht, zu berichtigen.

b) Wirkungen von einem Metall und einer Flüssigkeit.

Davy beschreibt hierauf verschiedene elektrische Erscheinungen, die bei Anwendung von einem Metall und einer Flüssigkeit entstehen, dadurch, daß ein Theil des angewandten Metalles vor dem anderen in die Flüssigkeit getaucht wird. Die auffallendste erhält man, wenn man sich zweier, an den Enden des Multiplikators befestigter Kupferscheiben bedient, die man eine nach der anderen in eine Auflösung von Hydrothionalkali taucht. Die zuerst eingetauchte überkleidet sich sogleich mit Schwefelkupfer, und wird beim Eintauchen der reineren Kupferscheibe negativ. Auch in anderen Flüssigkeiten ist das mit Schwefelkupfer überzogene Kupfer negativ gegen das reine Metall; wendet man aber Kupfer an, welches dem Aussetzen an die Luft ein Häutchen von Oxyd bekommen hat, so wird es negativ sowohl gegen

reines, als auch gegen das mit Schwefelkupfer überzogene Kupfer. Bei Anwendung von Kupferscheiben und Hydrothionalkali findet nicht selten eine Anomalie statt, die darin besteht, daß, nachdem die eine Scheibe einige Minuten lang in die Flüssigkeit getaucht ist, die andere bei dem ersten Eintauchen so stark negativ electrisch wird, daß die Magnetnadel eine ganze Revolution macht, einige Mal oscillirt, sich dann nach der anderen Seite dreht, und damit anzeigt, daß das zuerst eingetauchte nun negativ electrisch geworden ist, und, nachdem dies einige Minuten gedauert hat, hören alle Zeichen von electrischer Strömung auf, worauf das zuerst eingetauchte positiv electrisch wird. Davy erklärt dies auf folgende Art: wenn sich auf der zuerst eingetauchten Scheibe Schwefelmetall bildet, so wird sie dadurch positiv electrisch, und die Flüssigkeit bekommt, in einem Abstand davon, negative Electricität, deren Entladung die erste Wirkung des Eintauchens der neuen Kupferscheibe ist. Darauf entsteht ein durch den Metallcontact erregter electrischer Strom in entgegengesetzter Ordnung; die letzte Wirkung kann davon eine Folge sein, daß das Schwefelkupfer abfällt und die Kupferfläche rein hinterläßt, und entsteht wahrscheinlich durch Oxydation (?) auf der positiven Seite der Kupferscheibe. — Die Wirkung des Kupfers auf Auflösungen von Hydrothionalkali gehört zu den stärksten hydroelectrischen Erscheinungen. Blei, Zinn und Eisen bringen gleiche, aber schwächere Wirkungen hervor. Zink und Platin, die sich in diesen Flüssigkeiten nicht mit Schwefel verbinden, sind für sich einzeln unwirksam. Silber und Palladium erregen dagegen Electricität, aber das zuerst eingetauchte

Stück ist gegen das zuletzt eingebrachte oder gegen das reine Metall positiv, und das neugebildete Schwefelmetall befolgt dasselbe Verhalten auch in anderen Flüssigkeiten. —

Humphry Davy schreibt diese electrischen Erscheinungen gänzlich der Bildung von neuen Substanzen zu, welche nun selbst wie Electromotore wirken; so wird es, bei den vorübergehenden Versuchen, ein auf dem zuerst eingetauchten Metalle gebildetes Häutchen von Schwefelmetall. Dieses Schwefelmetall ist gegen das reine Metall bei Kupfer, Blei, Zinn und Eisen negativ, aber positiv bei Silber und Palladium. Diese Erscheinungen gehen also zu derselben Art über, zu der zwei feste Leiter und eine Flüssigkeit gehören. Auf gleiche Weise, sagt er, entstehen in sauren Auflösungen von einer gewissen Stärke gleiche Erscheinungen mit Zink, Zinn, Eisen und Kupfer; die zuerst eingetauchte metallische Fläche wird matt oder mit einem dünnen Häutchen von Oxyd überzogen, und wird dadurch gegen die nachher eingesenkte negativ. — H. Davy meint, diese Untersuchung enthalte, mit wenigen Ausnahmen, ganz neue Versuche. So verhält es sich nicht; ich habe in mehreren der vorübergehenden Jahresberichte Versuche von Zamboni *), Oersted **), v. Yelin ***), v. Beek u. a. über das electrische Verhalten angeführt, das zwischen zwei Stücken von demselben Metall eintritt, wenn sie auf die Art in eine corrodirende Flüssigkeit eingetaucht werden, daß das eine eine kleine Weile vor Ein-

*) Jahresb. 1822. p. 13.

**) 1823. p. 18.

***) 1825. p. 22.

tauchung des anderen der Einwirkung der Flüssigkeit ausgesetzt wird. Diese Versuche gehören indessen nur der germanischen wissenschaftlichen Literatur an, die von Davy selten zu Rathe gezogen wird. Ihre Resultate stehen auch mit denen von Davy im Widerspruch, indem alle das zuerst eingesenkte Stück gegen das zuletzt eingetauchte positiv bekamen. Es sei mir erlaubt, den Leser einige Augenblicke bei diesem Gegenstand aufzuhalten. Zamboni's Versuche bestehen darin, daß er Urgläser inwendig mit Staniol belegt, von dem er noch einen schmalen, am Ende spitzen Streifen aus dem Glase herausgehen läßt. In diese so gebildeten zinnernen Schalen gießt er reines Wasser, und läßt die von der einen Schale ausgehende Spitze auf einem ganz kleinen Punkt die Wasserfläche der anderen berühren. Auf diese Weise macht er eine Säule von z. B. 50 Schalen. Das Wasser und das Metall werden durch gegenseitige Berührung auf der ganzen Bodenfläche electrisch; die entgegengesetzte Electricität sammelt sich an der oberen Fläche des Wassers, von wo sie durch den Zinnstreifen abgeleitet wird, dessen Ausdehnung zu geringe ist, um eine entgegengesetzte electromotorische Wirkung hervorzubringen, und dadurch bleibt er bloß Leiter. Hier entstehen die electrischen Erscheinungen dadurch, daß die Flüssigkeit von zwei verschiedenen Seiten mit sehr ungleich großen Flächen desselben Metalles in Berührung liegt. — Auch Oersted hat gezeigt, daß dies in anderen Fällen statt finde. — Taucht man in verdünnte Schwefelsäure ein Stück Zink, so wird die glatte Oberfläche aufgelöst, an ihrer Stelle entsteht eine matte und krystallinische, und diese

wird von der Säure viel stärker als die glatte
gegriffen. Deshalb sieht man oft polirte Me-
stücke einige Augenblicke lang in einer Säure
gen, ohne daß sie angegriffen werden. Setzt
nun auf ein von der Säure so angegriffenes
Zink ein polirtes oder rein geschuertes und
kes Stück, so wird dieses von der Säure ver-
angegriffen, was eigentlich mit anderen W-
sagen will, so bringt dieses bei der Berüh-
der Säure zu schwache Erscheinungen von
tactselectricität hervor, als daß es die entge-
gesetzte Polarität, die von dem schon eingeta-
ten in der Flüssigkeit erregt ist, vernichten kö-
und für welche es also in den ersten Augen-
ken nach dem Eintauchen nur als Leiter
Ganz dasselbe geschieht mit Kupfer und ver-
ter reiner Salpetersäure. Das zuerst eingeta-
Stück mag noch so sehr mit Oxyd überzogen
so wird es doch nach dem Eintauchen von
einer ganzen Minute gegen das zuletzt eingeta-
rein geschuerte oder polirte positiv. Wir
also hier, daß Davy zwei zuvor bekannte
stände übersehen hat, die auf eine entschie-
Art Erscheinungen von Contactselectricität
schen einem Metall und einer Flüssigkeit be-
bringen, nämlich 1) ungleich große, und 2)
gleich glatte eingetauchte Oberflächen. Da
Angabe ist indessen nicht unrichtig, wenn
unter dem, was er „*acid solutions of a cer-
strenght*“ concentrirte oder höchst unbedeutend
verdünnte Säuren versteht, da in diesen das
erst eingetauchte gegen das später eingetauchte
negativ wird. Dabei geschieht es indessen,
wenn man, nachdem die eine Metallscheibe an-
den Character der zuerst eingetauchten ange-

men hat, zwei Gläser neben einander stellt, von denen das eine eine starke Säure, und das andere dieselbe verdünnt enthält, und man dann die Metallscheibe abwechselnd aus dem einen Glase in das andere bringt, die zuerst eingetauchte eine gewisse kurze Zeit (deren Länge auf der schnelleren oder langsameren Corrodierung der zuletzt eingetauchten beruht) die Eigenschaft, in der starken Säure negativ, und in der schwachen positiv zu sein, beibehält. Obgleich dieß nicht als ein Beweis gegen die von Davy gegebene Erklärung von der Ursache der Ungleichheit der entwickelten Electricität betrachtet werden kann, so wäre es doch möglich, daß sie eben so gut ihren Grund darin haben könnte, daß eine polirte Oberfläche leichter Contactelectricität gegen eine concentrirte Flüssigkeit und eine schon corrodirte leichter gegen eine verdünnte erregte; es muß dann, für jeden Unterschied zwischen der ungleichen Politur der Oberflächen, einen gewissen Grad von Verdünnung geben, worin beide gleich wirken, und wobei die electricischen Erscheinungen ansbleiben, wenn die eingetauchten Oberflächen gleich groß sind. Bei der Frictionelectricität bewirken die Ungleichheiten der Oberfläche oft die sonderbarsten Veränderungen; es wäre möglich, daß dasselbe auch die Ursache wäre von vielen, oft so unerwarteten Umwerfungen der Electricität bei schwächeren hydroelectricischen Erscheinungen, die der Multiplicator bisweilen zu erkennen gibt, wenn man sie am wenigsten erwartet, und worüber sich alle Experimentatoren in diesem Gegenstand beklagen.

Davy kommt hierauf zu den hydroelectricen c) Wirkungen von einem Metall und zwei Flüssigkeiten von einem Metall und.

zwei Flüssigkeiten; er zeigt dabei, daß der von Becquerel angestellte Versuch, um, zur Bestätigung der Richtigkeit der electrochemischen Theorie, darzutun, daß sich Electricität bei der Vereinigung von Säuren mit Basen entwickle (Jahresb. 1826, p. 14.) nur in der Berührung von einem Metall mit zwei Flüssigkeiten, und nicht in der Vereinigung seinen Grund habe, so wie auch ich dabei bemerkt habe. Die electrochemische Theorie setzt überdem nicht einmal dieses Verhalten voraus, da die electricische Neutralisirung in dem Vereinigungspunkt geschieht. Davy untersucht hierauf die in Berührung zwischen Metallen und Flüssigkeiten erregte Electricität. Er fand, daß das Metall in dem Berührungspunkt mit einer Säure negativ, und mit einem Alkali oder einer Schwefelbasis positiv wurde. Die leichter oxydirbaren Metalle geben stärkere Electricitäts-Entwicklung als die edlen. Die Flüssigkeiten müssen concentrirt sein; in verdünnten entsteht bisweilen eine umgekehrte Ordnung. Becquerel, der dieselben Versuche schon vorher angestellt hat (Jahresb. 1826, p. 16.), fand ganz umgekehrte Electricitäten, das Metall wurde gegen die Säure positiv und gegen das Alkali negativ, was indessen gegen das Verhalten in der Säule streitet. Beruhte dieß bloß auf ungleicher Verdünnung? Davy sagt kein Wort von den mit den seinigen gleichartigen Untersuchungen von Becquerel. Er zeigt zuletzt, daß ein Metall, auf der einen Seite von einer Säure oder einem Alkali, und auf der anderen von einer weniger wirksamen oder einer unwirksamen Flüssigkeit berührt, immer, in Berührung mit dieser, eine, der durch das Alkali oder die Säure erregten, ent-

gegengesetzte Electricität bekommt, gerade so, wie es schon lange vollkommen bekannt war.

Darauf kommt er zu dem gewöhnlichsten Ver- ^{d) Wirkun-}
 hältniß *von zwei Metallen und einer Flüssigkeit*, ^{gen von zwei}
 wobei das am leichtesten oxydirbare Metall gegen ^{Metallen und} eine Flüssig-
 keit ^{keit.} das andere positiv wird. Die Contacts-Electrici-
 tät zwischen den Metallen ist weit kräftiger, als
 die zwischen einem Metalle und einer Flüssigkeit,
 und kehrt daher mit der größten Leichtigkeit die
 von letzteren um, außer in einigen wenigen Fäl-
 len, wenn das electromotorische Vermögen der
 Metalle nicht sehr verschieden, und die Energie
 der Flüssigkeit groß ist; so ist z. B. in einer Auf-
 stellung von Zinn, concentrirter Alkali-Auflösung,
 verdünnter Säure, Zink etc., das Zinn positiv und
 das Zink negativ; in der Aufstellung: Kupfer,
 starke Auflösung von Alkali oder von Hepar, Ei-
 sen etc., ist das Kupfer positiv und das Eisen ne-
 gativ. Davy glaubt, es könne keine fortgesetzte
 electromotorische Wirkung statt finden, ohne daß
 sie zugleich von einer chemischen Zersetzung be-
 gleitet sei. „In Deluc's und Zamboni's Säulen
 findet man bald das Silber überall oxydirt,
 wenn das andere Metall Gold ist; aber es ist, setzt
 er hinzu, nur eine sehr geringe chemische Zer-
 setzung nöthig; um electricische Tension in den
 trocknen Säulen hervorzubringen, dagegen aber
 energische chemische Agentien, um electromagne-
 tische Elemente zu bilden.“ Ich habe Ursache zu
 vermuthen, daß sich hier Davy geirrt habe. Jä-
 ger's Versuche mit Säulen, in denen das Papier
 ausgetrocknet ist, und die, nach vorhergegan-
 ner, luftdichter und nichtleitender Ueberziehung,
 bei $+60^{\circ}$, ihre volle Wirksamkeit hatten, schei-

nen zu beweisen, daß Wasser dabei nicht nöthig sei. Ich besitze solche, wie gewöhnlich aus Zinn- und Messing-Papier verfertigte, Säulen, in denen das Zinn das positive Metall und die schon seit 8 Jahren an einander gehängt waren, so daß sich ihre entgegengesetzten Tensionen auswechseln konnten, was auch Figuren von Staub auf den Wänden anbrachte und in diesen Säulen ist das sogenannte Schutzpapier absolut noch eben so rein und glänzend als wenn sie eben erst verfertigt worden wären und es ertheilt nicht allein ihre Entladung durch einen spiralförmig gewundenen Drath einer eingeleiteten Nähnadel Polarität, sondern sie wirken auch fort, im luftleeren Raum ununterbrochen eine kleine Nadel zwischen ihren Polen oscilliren zu lassen, was man nicht erwarten sollte, da der leeren Raum für einen Leiter der Electricität hält. Hiernach scheint die chemische Zersetzung keineswegs eine nothwendige Bedingung zur Vorbringung der electricischen Elemente der galvanischen Säulen zu sein. Die Abwesenheit der galvanischen Erscheinungen müßte durch geringe Quantität von Electricität und große Tension, ihre Gegenwart durch große Quantität von Electricität und verhältnißmäßig geringe Tension bezeichnet sein. Gleichwohl kann dieß, unabhängig von chemischen Erscheinungen, auch auf dem gleichen Leistungsvermögen des zwischen die Elektroden gelegten Körpers und der daraus folgenden ungleichen Capacität für Electricität in vertheiltem oder polarisirtem Zustand beruhen, welche letztere in besseren Leitern größer sein muß, als in schlechteren. —

Davy hat gefunden, daß der zwischen

alle gelegte Körper nicht gerade Wasser sein, dasselbe enthalten müsse; er construirte kräftige electriche Ströme aus Zink, Platin und geschmolzener Bleiglätte oder geschmolzenem oxychlor-sauren (oxychlorate) Kali.

Das relative electromotorische Vermögen der Säulen gibt Davy in folgender Ordnung an, in welcher das vorhergehende gegen alle folgende vor ist:

a) Mit gewöhnlichen Säuren:

Kalium und sein Amalgam, Baryum und sein Amalgam, Amalgam von Zink, Zink, Amalgam von Ammonium, Cadmium, Zinn, Eisen, Wismuth, Antimon, Blei, Kupfer, Silber, Palladium, Gold, Kohle, Platin, Iridium und Rhodium.

b) Mit Alkali:

Die alkalibildenden Metalle und ihre Amalgame, Zink, Zinn, Blei, Kupfer, Eisen, Silber, Palladium, Gold, Platin.

c) Mit Schwefelalkali:

Zink, Zinn, Kupfer, Eisen, Wismuth, Silber, Platin, Palladium, Gold, Kohle.

Hierauf handelt er die *Anhäufung der Electricität und die durch dieselbe in der Säule hergebrachten Erscheinungen* ab. Er erklärt die electriche Anhäufung, ohne chemische Zersetzung in der Säule, für unmöglich, wie bei den Säulen erwähnt wurde, und hält es daher, gegen Volta, für bewiesen, dass Contact der Metalle für sich die Wirksamkeit der Säule unterhalten könne. Wenn man an die Säule des Multipliers eine Platinscheibe und eine Zinkscheibe befestigt, und diese jede für sich in mit einer Salpeterauflösung gefülltes Glas

e) Wirkungen von electricher Anhäufung

taucht, so entstehen, wenn man die Flüssigkeiten der Gläser durch feuchtes Werg verbindet, elektrische Erscheinungen. Setzt man an die Stelle des Wergs einen Bogen von Zink und Platin in beiden Gläser, so daß der Zinkschenkel des Bogens in dem Platinglase steht, so werden die elektrischen Erscheinungen stärker; bei Umkehrung des Bogens hören sie auf; nimmt man einen, nur aus Zink bestehenden Bogen, so fahren sie fort, schwächer, als mit dem richtig gewandten platin-Bogen; nimmt man, statt des Zinkbogens von anderen Metallen, wie Zinn, Eisen, Kupfer, Silber, Tellur, Platin, so nehmen die elektrischen Erscheinungen in dem Grade ab, als das Metall schwerer oxydirbar ist, und mit Tellur hören sie ganz auf. Diese Umstände, fügt man hinzu, können nicht von dem ungleichen Leitungsvermögen der Metalle herrühren, denn Eisen, welches ein schlechterer Leiter als die Metalle ist, wirkt wie ein oxydirbares Metall (oder vielmehr wie Werg, als poröser Körper), und ein Bogen von sehr feinem Platindrath, auf dessen eine Spitze man ein kleines Stück oxydirbares Metall setzt, das man nach dem Platinblech absetzt, thut größere Wirkung, als wenn die Discontinuität zwischen der Zink- und der Platin-Säule ein Continuum ist, und die Wirkung hört auf, wenn man ihn umkehrt. „Wenn der einfache Contact zwischen den Metallen, sagt man, Alles wäre, was zur Hervorbringung einer fortschreitenden electromotorischen Wirkung nöthig ist, so würden die vorhergehenden Erscheinungen, bei denen eine homogene Kette zwischen den beiden Portionen von Flüssigkeit gesetzt ist, nicht statt finden; aber sie werden eine noch

dige Folge von der electrochemischen Theorie, in welcher die Destruction der positiven Oberfläche durch das chemische Agens als eine unumgängliche Bedingung betrachtet wird, und Platin und Tellur verhalten sich wie Zink, wenn ihr, dem Platin zugewandtes, Ende in Königswasser getaucht wird.“ — Hiervon geht er zu dem Fall über, wo zwischen die Pole einer Säule mehrere mit Portionen von einer und derselben Salzlösung gefüllte Gläser gesetzt werden, die durch Bogen von einem einzigen Metall verbunden sind, in denen das Vermögen, die Säule zu entladen, in dem Verhältniß der Anzahl der hinzukommenden Gläser und Bogen abnimmt; dieß sind die schon von Aug. de la Rive beschriebenen Erscheinungen (Jahresb. 1826, p. 28.) oder Ritter's Ladungssäule, und er gibt davon dieselbe Erklärung, die ich schon daselbst angeführt habe. Dann kommt er zu dem Fall, wo diese Bogen, oder Säulen aus einem Metall und einer Flüssigkeit, nach der Berührung mit den Polen einer vielpaarigen Säule mit zwei Metallen, electricisch werden, wobei sich die Pole der einen metallischen Säule nachher umgekehrt finden. Der electricische Zustand beruht nun darauf, daß das Salz, durch die Einwirkung der größeren Säule, in Säure und in Basis zerlegt worden ist, und er dauert so lange, bis jene aufgehört hat. Dieß ist die von Pohl beobachtete Erscheinung, deren Erklärung ich im Jahresb. 1827, p. 24., gab. Endlich führt er an, daß wenn eine kleine, aus Zink, Kupfer, Salzlösung, Zink etc. aufgebaute Säule eine größere und kräftige Säule auf eine solche Art entladet, daß sich das Alkali am Zink und die Säure am Kupfer ansammelt, diese Säule, sich

selbst überlassen, äusserst kräftig werde mit
gekehrter Polarität, dass sie aber, zwischen
Pole der grösseren Säule gestellt, so dass
die Säure am Zink ansammelt, eine um so sch
chere Wirksamkeit bekomme, wenn sie sich
überlassen wird. Alle diese Umstände sind
früher sehr wohl bekannt gewesen *). Man
klärt sie alle hinreichend durch die bekannten
stände, dass Berührung, sowohl zwischen Me
len als zwischen Flüssigkeiten, Electricität en
dass die ersteren eine weit grössere electrom
sche Kraft besitzen, als die letzteren, dass
die electrischen Erscheinungen in der Säule
mehren, wenn die Contactelectricität der F
sigkeiten dieselbe Richtung wie die der Me
nimmt, und sich bedeutend vermindert, wenn
entgegengesetzte Richtung gehen, ohne dass
eine eigentlich chemische Zersetzung für eine
wendige Bedingung des Fortfahrens der ch
schen Erscheinungen zu halten nöthig hat;
nach meiner Meinung, kein Grund vorhanden
warum dieselbe Kraft, die anzufangen ver
nicht auch zum Fortfahren zureichen sollte.
Einige allgemeine Bemerkungen und einige V
über die Anwendung der Contactelectricität
Bewahrung des Schiffsbeschlags und der Da
maschinen-Kessel beschliessen diese Abhand
deren grösstes Interesse in den Mittheilungen
steht, welche sie über die eigenen Ansichten
ses ausgezeichneten Naturforschers enthält.

Verhältniss
zwischen der
Grösse der

Marianini hat verschiedene Versuche
die Contactelectricität angestellt, von denen
nur folgende anführen will: Er überzog eine Z

*) Vergl. Lehrbuch der Chemie Th. I. 3te Auflage.

platte und eine Kupferplatte auf jeder Seite mit Oberfläche
 Wachs; als er die mit Wachs überzogene Seite ^{des posit. u.}
 des einen Metalles der reinen des anderen zu- ^{d. negat. Me-}
 kehrte, wurde die electromagnetische Abweichung ^{talles in der}
 im Multiplicator wenig geringer, als wenn die bei- ^{electr. Säule.}
 den reinen Seiten einander zugekehrt warep, und
 selbst da die beiden mit Wachs überzogenen Sei-
 ten einander zugewandt wurden, zeigte sich der
 electromagnetische Einfluss unbedeutend vermin-
 dert. Als er eine Zinkscheibe von einer bestimm-
 ten Breite nahm und eine vielmal grössere Ku-
 pferscheibe dagegen setzte, so nahm die electri-
 sche Intensität bedeutend zu, bis das eine 6 Mal
 so grosse Kupferoberfläche in die Flüssigkeit ein-
 gesenkt war. Wurde mehr Kupfer eingetaucht,
 so nahm die Electricität noch zu, aber in einem
 verminderten Verhältniß, und er gibt an, das
 wenn eine 10 Mal grössere Kupferoberfläche ein-
 gesenkt würde, die electricische Intensität verdrei-
 facht werden könne, um sie aber dann zu ver-
 vierfachen, würde eine wohl 30 Mal grössere Flä-
 che beim Kupfer als beim Zink erfordert *).
 Kehrt man dieses Verhältniß um und setzt das
 Zink in einem steigenden Verhältniß ein, so ver-
 mehrt sich anfangs die Intensität etwas, erreicht
 aber bald ihr Maximum. Marianini, der bloß
 eine Electricität annimmt, erklärt dies daher, das
 indem die Electricität vom Zink aus- und zum
 Kupfer übergehe, das Ausströmen vermehrt werde,
 je mehr sich die Punkte verdoppeln, auf denen
 die Electricität auf das Kupfer überströmen könne.

Die im Jahresber. 1826, p. 19., angeführ- ^{Durch Ent-}
 ten Phänomene von Bewegung, die entstehen, ^{ladung der}
^{electr. Säule}

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 146.

hervorge-
brachte Be-
wegungen.

wenn man in eine saure oder alkalische Flüssigkeit Quecksilber legt, und eine electriche Säule sich durch die Flüssigkeit über der Oberfläche des Quecksilbers entladen läßt, sind der Gegenstand einer, diese Erscheinungen sehr aufklärenden Untersuchung von Pfaff gewesen *). Resultate seiner Arbeit hierüber sind in der Folge folgende: Gießt man in ein größeres Uhrglas Quecksilber und übergießt dasselbe dann mit einer Auflösung von kaustischem oder gewöhnlichem kohlensauren Kali, in die man, ohne das Quecksilber zu berühren, zwei Platindräthe leitet, die den Polen einer electricen Säule (von 50 bis 100 Paar 1 bis 2 zölliger Platten) verbunden werden können, so zieht sich das Quecksilber näher an den positiven Drath und nimmt an dem einen geründeteren Rand an. Diefs erklärt sich dadurch, daß das Quecksilber in Berührung mit der alkalischen Flüssigkeit negativ wird, folglich von dem negativen Drath abgestoßen und zum positiven angezogen wird. Senkt man den negativen Drath in das Quecksilber, so wird es noch negativer als zuvor, breitet sich aus, der, sowohl hinsichtlich ihrer Natur, als auch den in dieselbe eingesenkten Drath, positiven Flüssigkeit aus, wie wenn es ein dünnflüssigeres quidam wäre, und kann, nach dem ungleichen flachen Boden des Glases, einen bis $\frac{1}{3}$ größern Durchmesser als zuvor bekommen. Zugleich steht von dem positiven Drath eine Strömung gerade nach dem negativen geht, die aber gewöhnlich, ehe sie diesen erreicht, auf beiden Seiten umwendet, und auf jeder ihrer Seiten

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 190.

Wirbel bildet. Hält man die Dräthe mitten über das Quecksilber, so werden diese Wirbel gleich groß, rückt die Stromlinie nach der einen Seite, so wird der eine größer als der andere, und geht die Strömung an dem Rande des Quecksilbers, so entsteht nur ein einziger Wirbel, und dieser auf der Quecksilberseite. Ohne Quecksilber oder ein anderes flüssiges Metallgemische, ist keine Strömung zu bemerken; Platin oder Gold, in gleicher Form mit der Oberfläche des negativen Quecksilbers, bringen nichts Aehnliches hervor, und das Phänomen ist am stärksten, wenn die Spitzen der Dräthe nahe an der Oberfläche des Metalles liegen. Die Ursache dieser Strömung ist noch unbekannt. Man sieht, da die Flüssigkeit positiv ist und die Strömung von dem positiven Pol ausgeht, daß eine Repulsion zwischen diesem und der Flüssigkeit Theil daran habe, da aber die Flüssigkeit, nachdem sie sich über der Oberfläche des Quecksilbers bewegt hat, mit einer wirbelförmigen Bewegung an die Spitze des positiven Leiters wieder zurückkommt, so ist sie während dieser Wanderung weniger positiv electricisch als zuvor geworden, und wird folglich nicht so stark zurückgestossen, als wenn sie in der Linie zwischen den Poldräthen liegt. Das Quecksilber muß an dieser Wirkung Theil haben, weil sie, wenn es nicht vorhanden ist, ausbleibt, und zwar hauptsächlich in Folge seines flüssigen Zustandes, da diese Wirkung über Gold oder Platin nicht statt findet. Aber wie wirkt es? Durch eine in entgegengesetzter Richtung gehende Strömung? Pfaff läugnet, gegen die Behauptung von Herschel, gänzlich, daß das Quecksilber bei diesem electricischen Austausch eine innere Bewegung habe,

und zum Beweise, daß nicht eine in entgegengesetzter Richtung gehende negative Strömung Quecksilber die Ursache des Phänomens sei, daß wenn der negative Drath um so viel gelassen wird, daß er nicht mehr das Quecksilber rührt, aber noch in der Flüssigkeit bleibt, die Strömung noch fortfährt, aus dem Grunde, daß das Quecksilber während seines stark negativen Zustandes eine Portion reducirten Kaliums aufgenommen hat, und sich bei der Oxydation letzteren in einem zur Flüssigkeit höchst *electro* *positiven* Zustand befindet. Mit derselben Ursache auch alle Bewegung in der Flüssigkeit auf, es geht dann die gewöhnliche Zersetzung auf Poldräthen ganz ruhig vor sich. Die Art, wie hier das flüssige Quecksilber mitwirkt, oder in anderen Worten, die Ursache dieser Bewegung ist also noch nicht aufgefunden. — Führt man beide Dräthe in das Quecksilber, so entstehen keine sichtbaren Veränderungen, und wenn man den positiven Drath in das Quecksilber bringt, während man den negativen in der Flüssigkeit läßt, so überzieht sich das Quecksilber mit Gas und thut dann bloß die Verrichtung eines gewöhnlichen Ableiters vom positiven Pol.

Diese Erscheinungen sind, bei Anwendung von kaustischem Ammoniak statt des Kalis, leichter zu bewirken, und werden von einer starken electrischen Entladung weit stärker hervorgebracht, bis zu dem Grade, daß sich die Strömung, von dem positiven Leiter nach dem negativen über der Oberfläche des Quecksilbers, einstellt, wenn auch das Quecksilber nicht von dem negativen Leiter berührt wird, und wird dasselbe berührt, so wird die Strömung

äußerst heftig, und das Quecksilber schießt eine schweifartige Verlängerung nach dem positiven Pol aus. Baryt-, Strontian- und Kalkwasser bringen Zeichen von dieser Erscheinung hervor, da man aber jene nicht concentrirt erhalten kann, so bleibt die Strömung von dem positiven Drath aus.

Nimmt man statt des Alkali's concentrirte Schwefelsäure oder Salzsäure, so werden die Phänomene dieselben, aber mit umgekehrten Polen. Beim Einführen der Dräthe von der Säule in die Säure verlängert sich das Quecksilber nach dem negativen Pol, und es beginnt eine Strömung von diesem zu dem positiven, wenn auch keiner der Dräthe das Quecksilber berührt. Wird nun das, in Berührung mit der Säure positive, Quecksilber mit dem positiven Drath berührt, so vermehrt sich seine positive Energie, und es breitet sich, indem es eine horizontale Oberfläche annimmt, aus, aber nun wird der von der negativen Seite ausgehende Strom sehr schwach, und trennt sich nicht mehr in zwei seitwärts abweichende Wirbel. Wird das Quecksilber mit dem negativen, statt mit dem positiven, Drath berührt, so wird es geründeter als zuvor, und wirkt jetzt nur noch wie ein gewöhnlicher negativer Leiter. Wird es zugleich mit dem positiven Drath berührt, so wird es weniger rund, aber es hören alle Phänomene von Electricität in der Flüssigkeit auf.

Auflösungen von Salzen, und vor allen von Kochsalz, bewirken im Ganzen gleiche Erscheinungen wie die Alkalien, aber weit schwächer. Mit einer Auflösung von Chlorcalcium waren sie noch schwächer, ohne daß eine Bewegung entstand, als der negative Leiter mit dem Quecksilber in Berührung gesetzt wurde, was sich dagegen unter

reinem, destillirtem Wasser bei Berührung des Quecksilbers mit dem negativen Leiter hervorbringen läßt.

Das von Herschel bemerkte Phänomen, nämlich das Vermögen des Quecksilbers, ohne unmittelbare Berührung mit dem negativen Leiter, eine Strömung in einer alkalischen Flüssigkeit zu bewirken, wenn es mit kleinen Mengen von electropositiven Metallen, wie Zink, Blei und Zinn, legirt ist, wird von Pfaff gänzlich geläugnet. Es wäre möglich, daß Herschel eine Säule von weit größerer Intensität gebraucht hätte.

Zuletzt hat Pfaff ein von noch Niemand zuvor beobachtetes Phänomen angeführt, das er die Pulsationen des Quecksilbers nennt, und das er, gewiß mehr poetisch als richtig, mit dem Pulsiren eines Herzens vergleicht. Er hat gezeigt, daß das in einer Säure von dem negativen oder in einem Alkali von dem positiven Leiter berührte Quecksilber sich mit horizontaler Oberfläche ausbreitet; wird es in diesem Zustand von dem entgegengesetzten Leiter getroffen, so springt es augenblicklich in seine sphärische Form zurück, weil sein electricischer Zustand von jenem vernichtet wird. Stellt man nun diesen Leiter in einen solchen abgemessenen Abstand, daß ihn das Quecksilber bei seiner Ausbreitung berührt, so fällt es zusammen und verliert seinen electricischen Zustand. Durch den Einfluß des entgegengesetzten Leiters breitet es sich von Neuem aus, berührt den anderen wieder, und verliert wieder seinen electricischen Zustand, und so fährt es fort, sich abwechselnd auszubreiten und zusammenzuziehen, so lange als die Säule hinreichende Energie hat, um darauf zu wirken.

Erscheinungen von gleichartiger Natur mit Analoge Bewegungen durch electr. Wirkung in einfachen Paaren. den vorhergehenden, aber auf eine andere Art hervorgebracht, sind von Runge beobachtet worden *). Wenn man, nach Runge, den Boden eines Glases mit Quecksilber bedeckt und dieses mit Kochsalz-Auflösung übergießt, auf welche man einen Krystall eines Kupfersalzes mit der Vorsicht legt, daß er schwimmend bleibt, oder in die man, in einiger Entfernung vom Quecksilber, einen Krystall eines Kupfersalzes aufhängt, während man das Quecksilber mit Eisen, Kupfer, Blei und Wismuth oder Zink (die electronegativeren Metalle sind unwirksam) berührt, so entstehen, von dem aufgehängten Kupfersalz aus, strömende Bewegungen, die über die Oberfläche des Quecksilbers nach dem Berührungspunkte mit dem positiveren Metalle gehen; oder wenn man auf das Quecksilber ein Stückchen vom Kupfersalzkry stall fallen läßt, so geräth es in eine rotirende, sehr unordentliche Bewegung, die bisweilen auf Attraction zu dem positiven Metalle zu beruhen scheint, aber wieder in anderen Fällen nicht im Mindesten darauf beruht. Der Krystall wird sehr bald aufgelöst, und das Quecksilber wird kupferhaltig. Wird das positive Metall weggenommen, so hören diese Bewegungen auf. Entladet man eine electrische Säule so, daß man den negativen Pol mit dem Quecksilber, und den positiven mit der Flüssigkeit verbindet, so vermehrt sich die Heftigkeit der Bewegung des Kupfersalzes, und taucht man den positiven in das Quecksilber, und den negativen in die Flüssigkeit, so hören sie auf. Ihre nächste Ursache liegt also

*) Poggendorff's Annalen VIII. p. 106.

darin, daß das Quecksilber gegen die Flüssigkeit, worin das Kupfersalz liegt, negativ ist, und daher erlangt man auch, wenn man eine gewisse Menge irgend eines electropositiven Metalles in das Quecksilber zu einem Amalgam auflöst, so selbst Kupferamalgam diese Rotationen herbeibringt.

Kochsalz bringt unter den Salzaufösungen am besten das Phänomen hervor; Chlorkalium, Salmiak, Chloraluminium, Eisenchlorür und Chlorkupfer bewirken es in schwächerem Grade, die meisten anderen Salze sind unwirksam. Salzen dagegen unterhalten die Wirkung sehr. Quecksilber, mit Salpetersäure oder concentrirter Schwefelsäure und Eisen oder Kupfer, bewirkt Bewegung selbst ohne Kupfervitriol. Krystallisirte Salze von Mangan, Zink, Eisen, Kobalt und Blei, bewirken keine solche Bewegungen. Krystallisirtes salpetersaures Silberoxyd in verdünnter Salpetersäure ist dagegen wirksam, aber, nach Poggendorff's Erfahrung, bekommt man die raschesten Bewegungen, wenn man in das Quecksilber etwas Zink einschmilzt, dasselbe mit der Auflösung von Quecksilberchlorid übergießt und ein Stückchen festes Chlorid hineinlegt, das unaufhörlich herumtanzt, bis daß es entweder aufducirt oder das Zink im Amalgam aufgelöst ist. Zu derselben Klasse von Erscheinungen gehört das von Serullas entdeckte Rotiren von Kupfer oder seinen Legirungen mit anderen Metallen auf der Oberfläche von feuchtem Quecksilber. (Annalen der Chemie 1823, p. 85.)

Electrischer
Beschützer
gegen den
Absatz von

Dumas hat bemerkt, daß der, sich bisweilen in Wasserleitungen von Blei zeigende Uebelstand, daß sie sich durch Incrustationen von kohlensaurem Kalk

rem Kalk verstopfen, davon herrühre, daß an den Löthungspunkten der Röhre ein negativeres Metallgemische dahin wirkt, das im Quellwasser aufgelöste saure kohlensaure Kalksalz zu trennen in Kohlensäure, die an das positivere Blei geht, und in neutralen kohlensauren Kalk, der sich auf der negativeren Löthung absetzt *). Um diesem abzuhelpen, schlägt er vor, wenigstens alle 30 Fuß lang in eine Seitenröhre einen Pfropfen von Gußeisen, mit einem vorstehenden, ebenfalls gußeisernen Präservator, einzusetzen, auf den sich dann das Kalksalz absetzt, und der von Zeit zu Zeit herausgenommen und gereinigt werden kann. Er fand durch Versuche, daß das Gußeisen gegen das Blei negativ wird, was selbst auch mit geschmeidigem Eisen der Fall ist, wenigstens in nicht sauren Flüssigkeiten.

kohlens. Kalk
in bleiernen
Wasserlei-
tungen.

Im Jahresber. 1823, p. 21., und 1826, p. 26., habe ich die Versuche angeführt, die man in letzterer Zeit zur Ausmittlung der Umstände, unter denen Pulver von einem electrischen Schlag entzündet wird, angestellt hat, und wobei man fand, daß dies glücke, wenn ein kleiner Theil von der Länge des Entladers aus einem weniger vollkommenen Leiter besteht, wie z. B. Wasser oder Spiritus. Pfaff **) hat diesen Umstand benutzt, um die ungleiche Länge von einigen Flüssigkeiten zu vergleichen, die erfordert würde, um die, gerade zur Entzündung hinreichende, Verzögerung der Entladung zu bewirken. Wenn z. B. eine $6\frac{1}{2}$ Zoll lange und 4 Linien weite Glasröhre mit Wasser, bei Entladung einer mit 30 Umdrehungen gelade-

Ungleiches
Leitungsver-
mögen von
Flüssigkeiten
für d. Electri-
cität, be-
stimmt durch
Anzündung
von Pulver.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 265.

**) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 276.

nen Flasche von $3\frac{1}{2}$ □ Fufs belegter Oberfläche zur Anzündung hinreichte, so wurden 69 Zoll Länge von der Glasröhre erfordert, wenn Wasser $\frac{1}{10}$ Kochsalz, und 115 Zoll, wenn $\frac{1}{10}$ Salz enthielt, und wurde das Wasser $\frac{1}{10}$ Salmiak versetzt, so war auch diese Länge unzureichend; man findet demnach, daß $\frac{1}{10}$ Kochsalz das Wasser 11, und $\frac{1}{10}$ 18 Mal leitet als reines Wasser macht. Wasserfreier Alkohol und Aether sind Nichtleiter; aber Alkohol von 84 Proc. Alkoholgehalt leitet ungefähr $\frac{1}{2}$ so wie Wasser, und dabei kann man eine viel kürzere Röhre nehmen. Destillirtes Terpenthinöl leitet ungefähr wie Alkohol von 84 Proc. Pfaff fand übrigens das ziemlich sonderbare Resultat, daß wenn zum Anzündungs-Versuch und dieselbe Röhre im Anfang eine Ladung von 30 Umdrehungen zur Anzündung erforderte, nachher nur noch 10 bis 15 Umdrehungen nöthig habe. War dabei aller Hinterhalt von Ladung in der Flasche weggenommen? oder konnte die Umgebung des Zimmers auf den Versuch einen Einfluß haben, dadurch, daß sich die Flasche in einer Weile schneller lud, nachdem die entstehenden Gegenstände electrirt worden waren?

Gewöhnlich konnte man bisher, vermittelst der Frictionselectricität, keine andere magnetische Wirkungen, als Polarität bei unpolarischem Strom und Umkehrung der Pole oder Verstärkung schon polarischem hervorbringen, und die Anwesenheit der Frictionselectricität verhin-
 dert einen so lange anhaltenden Einfluß auf die Magnetnadel, daß sich ihre Richtung dadurch hatte ändern können. Colladon *) hat jedoch

Magnetische Kraft.
Electromagnetische Phänomene.
a) Durch Frictionselectricität.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 62.

zeigt, daß auch dies sich bewirken lasse. Er wandte einen Multiplicator von 100 Umwindungen an, dessen einen Enddrath er an die äußere Belegung einer geladenen electrischen Batterie mit 4000 □ Zoll belegter Oberfläche befestigte, während er allmählig das andere zugespitzte Ende der mit der inneren Belegung der Batterie in Verbindung stehenden Kugel näherte. Je näher die Spitze kam, um so mehr wich die Nadel ab, so daß sie in einem Abstand von ungefähr $3\frac{1}{4}$ Dec. Zoll bis 18° von dem magnetischen Meridian abwich. Er machte dann einen Multiplicator von 500 Windungen von feinem, doppelt mit Seide übersponnenem Drath, und legte zwischen jede Umwindung Wachstaft, um die Isolirung zu vermehren. Als er mit dem einen Ende an das Reibzeug der Electrisirmaschine, und mit dem anderen an den Conductor befestigt wurde, so wich die Nadel, als die Maschine in Bewegung gesetzt wurde, sogleich ab, und um so stärker, je schneller die Umdrehung geschah. Dieser Multiplicator war für thermo- und hydroelectrische Phänomene fast ganz unbrauchbar, weil ihn die Länge des Drathes in einen höchst unvollkommenen Leiter für Electricität von so geringer Intensität verwandelte. Colladon wandte nachher diese Art von Multiplicator für Electricität von größerer Tension zur Entdeckung von atmosphärischer Electricität an, indem er das eine Ende desselben mit einer isolirten, 15 Meter sich über das Dach des Hauses erhebenden Spitze, und das andere mit der Erde in Verbindung setzte. Sowohl, als electrische Wolken über das Haus strichen, als bei in der Nähe sich befindlichen Gewitterwolken, wich die Magnetnadel darin ab. Bei jedem Blitz warf sich

die Magnetnadel entweder nach der entgegengesetzten Seite, oder wich mehr nach derselben Seite, wo sie vorher war, ab. Bei einer seiner Beobachtungen gab die Nadel im Anfang während 10 Minuten einen abwärts gehenden positiven Strom zu erkennen, der nach dem Blitze negativ wurde, und so während des ganzen Abends bis 0° blieb.

Savary *) hat die Polarisation kleiner gehärteter Nadeln untersucht, wenn sie in einem gewissen Abstand und in transversaler Richtung gegen einen ausgespannten Metalldrath, durch electrische Schläge geleitet werden, gestellt sind. Er fand dabei, daß diese Nadeln zu wiederholten Malen gegen einander umgekehrte Pole bekommen hatten, so daß man, nach ungleich starken Schlägen, die Pole 3, 4 bis 6 Mal invertirt finden konnte, und diejenigen Nadeln, die auf einem gewissen Punkt zwischen zwei andere, die inverse Polarität bekommen hatten, zu stehen kamen, fanden keine. Die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung scheint indessen nicht auf dem Abstand zu beruhen, daß die magnetische Atmosphäre des electrischen Leiters in gewissen Abständen differenz-Zonen und darüber hinaus eine entgegengesetzte Polarität hat, sondern sie scheint nur eine Folge der durch den electrischen Schlag entstehenden Wirkungen der Polaritäten auf einander zu sein. Aus einer gleichen Ursache bekommen metallische Körper, in die Nähe des Leiters, aber nicht in electrische Berührung damit gebracht, einen entschiedenen Einfluß auf die Polarität

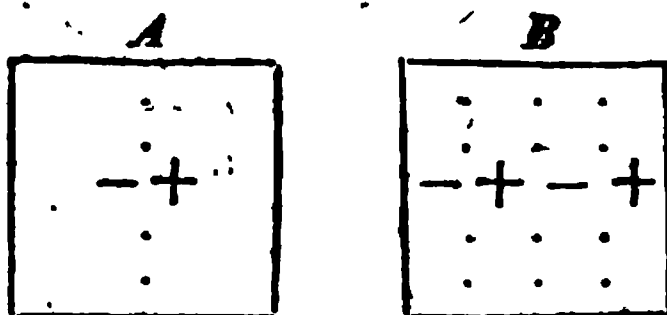
*) Bulletin universel des Sciences etc. Sept. 1826. Et que. p. 202.

durch den electricischen Schlag magnetisch werden-
den Nadeln. — Eine dicke und groſse Metall-
platte zwischen dem Leiter und der Nadel ver-
mindert bei schwachen Schlägen die Electricität
der letzteren, vermehrt sie aber bei stärkeren.
Wird dagegen die Nadel auf die Platte, zwischen
diese und den Leiter gelegt, so wird die Polari-
tät der Nadel dadurch bei schwächeren Schlägen
verstärkt, aber bei stärkeren vermindert, auf eine
solche Art, daſs die Nadel bisweilen eine derjeni-
gen entgegengesetzte Polarität bekommt, als sie
ohne den Einfluſs der Platte bekommen haben
würde. Dieſs scheint von einem magnetischen
Einfluſs herzurühren, der auf die Metallscheibe
von dem ausladenden Leiter ausgeübt wird, des-
sen Polarität durch ihr schnelles Entstehen und
Verschwinden als in Bewegung befindlich gedacht
werden kann, und dessen Wirkung folglich von
einer gleichen Natur mit dem sein möchte, wel-
cher durch den Rotations-Magnetismus zwischen
einem Magnet und einer Metallscheibe sichtbar
wird.

Steffens *) gibt an, daſs wenn man eine
electriche Säule sich durch eine quadratförmige
Kupferscheibe von der Mitte der einen Seitenkante
bis zur Mitte der entsprechenden entladen läſst,
diese Scheibe oben eine mit dem electricchen
Strom rechtwinklige magnetische Polarität wie ge-
wöhnlich hat, daſs sie aber auf der unteren Seite
zwei habe, eine in der Mitte, gegen die obere
umgekehrte, und auſser dieser auf beiden Seiten
dieselbe Polarität wie die obere, wie Figur zeigt,

b) Hydro-
electricch
magnetische
Phänomene.

*) Kastner's Archiv VII. p. 285.
Berzelius Jahres-Bericht, VII.



worin *A* die obere und *B* die untere Seite und diese Erscheinung soll nicht statt finden wenn die Scheibe vertical gestellt wird. — Steffens beschreibt diesen, nebst mehreren anderen Versuchen, um das Verhältniß des electromagnetischen Leiters zur magnetischen Axe der Erde zu erweisen, und die Erklärung dieser Versuche fängt er mit folgenden Worten an: „Naturforscher verwechseln die Einheit und Einfachheit der Natur mit der Einerleiheit aller wirkenden Kräfte, und glauben, durch die Annahme der letzteren, und indem sie, seltsam verblendet, alle Eigenthümlichkeit der Kräfte vernichten, erstens näher zu treten.“ Ich muß für die übrige Erklärung auf Steffens's Abhandlung verweisen, zumal da Pohl erwiesen hat^{*)}, daß die Erscheinungen vom Erdmagnetismus abgeleiteten Leitungsdräthe, die nicht gehörig vermieden werden können herrühren. Die *Naturphilosophen* unserer Zeit würden immer am vorsichtigsten handeln, bei solchen Gegenständen zu halten, welche *Naturforscher* nicht controlliren können.

c) Thermo-electrisch magnetische Phänomene.

Der Entdecker der thermoelectrischen Phänomene, Seebeck, hat die Reihe seiner Untersuchungen über diese Materie, deren allgemeine Resultate aus mehreren der vorhergehenden

^{*)} A. a. O. IX. p. 1.

resberichte schon bekannt sind, mitgetheilt *). Diese Arbeit ist so reich an Thatsachen, daß es unmöglich wäre, in einem Berichte, wie dieser, einen Begriff von der Menge der darin enthaltenen Untersuchungen zu geben; die Metalle in reiner und legirter Gestalt, die natürlich vorkommenden Verbindungen derselben, zusammengelegt in verschiedenen Formen, wie in Ringen, Stangen, Cylindern, Kugeln, die einzelnen Metalle in den verschiedenen Gestalten von Ringen, Stangen, Scheiben und Kugeln etc., sind bei diesen höchst interessanten Forschungen angewandt worden.

Im Jahresbericht 1825, p. 14., führte ich die Reihe der Metalle nach Cumming's Versuchen an. Sie kommt der von Seebeck sehr nahe, aber die des letzteren ist zahlreicher, und durch die öftere Wiederholung der angestellten Versuche wohl auch bestimmter und zuverlässiger.

Seebeck fängt mit dem, wie er es nennt, östlichen Ende an:

1. *Wismuth*, völlig rein, und so wie es im Handel ist.
2. *Nickel*, aus reinem Oxyd reducirt.
3. *Kobalt*.
4. *Palladium*.
5. *Platin*, reines; nach ungleicher fremder Einmischung fand er seine Stelle verschieden, und die des gewöhnlichen, die fremden edlen Metalle enthaltenden, war erst zunächst über Cadmium nahe am westlichen Ende.
6. *Uran*, etwas eisenhaltig.
7. *Mangan*.

*) Poggendorff's Annalen VI. 1. p. 133 und 239.

8. *Titan.*
9. *Messing*, bei ungleichen Stücken mit veränderlicher Stelle.
10. *Gold*, ungarisches Ducatengold. Enthält 90,00 Gold, 0,66 Silber und 0,34 Kupfer und Eisen. Aus Oxyd reducirtes Gold, durch Antimon gereinigtes Gold nahm seine Stelle nach dem westlichen Ende zu dem Silber.
11. *Kupfer*, reines. Die Stelle des Kupfers ist sehr unsicher. Aus Oxyd mit sehr starkem Fluß reducirt, nahm es seine Stelle zunächst über dem Uran. Anderes, im Handel vorkommendes Kupfer nahm seine Stelle zwischen Molybdän und Rhodium, und zwischen Molybdänpkupfer und gediegen Kupfer zwischen Zink und Wolfram.
12. *Quecksilber*, vom reinsten im Handel vorkommenden.
13. *Blei*, reines und käufliches.
14. *Zinn*, englisches und böhmisches.
15. *Chrom.*
16. *Molybdän.*
17. *Rhodium.*
18. *Iridium.*
19. *Silber*, aus Chlorsilber reducirtes und Kalisilber.
20. *Zink*, im Handel vorkommendes, und gereinigtes.
21. *Wolfram*, aus der Säure mit Kohle reducirt.
22. *Cadmium.*
23. *Stahl*, Gussstahl und Cämentstahl.
24. *Eisen*, Stabeisen und chemisch reines; M

teoreisen hatte seine Stelle zwischen Nickel und Platin, nahe am östlichen Ende.

25. *Arsenik*, reines.

26. *Antimon*, gereinigtes und im Handel vorkommendes.

27. *Tellur*.

Den Bleiglanz fand Seebeck, wie Cumming, über Wismuth. Schwefelkies, mit und ohne Schwefelkupfer, hat seine Stelle am östlichen Ende, das magnetische Schwefeleisen aber am westlichen. Zwischen Wismuth und Nickel liegen Schwefelkies, Arsenikkies, Speiskobalt, Tellurwismuth, retractorisches Eisenerz. Zwischen Nickel und Platin liegen Kupferkies, Antimonnickel, natürliches Eisenoxyd (Eisenglanz). Zwischen Stabeisen und Antimon liegt Magnetkies, und unter Antimon Kupferglaserz und Buntkupfererz.

Keine thermoelectrische Phänomene wurden erhalten mit Silberglaserz (weichem und sprödem), Rothgüldigerz, Zinnkies, gelber und brauner Blende, Wismuthglanz, Nadelerz, Rauschgelb, Schwefelmolybdän, Blutstein, Chromeisen, Fahlerz, Graugültigerz, Weißgültigerz, Titaneisen, Hornsilber, Hornblei, und überhaupt mit allen erdigen, salzartigen und brennbaren, nicht metallischen Mineralien.

Seebeck zeigt, daß diese Erscheinungen nicht zu derselben Ordnung, wie die durch die gewöhnliche Contactelectricität erregten gehören, und glaubt, daß sie nicht *thermoelectrische*, sondern *thermomagnetische* genannt werden müßten.

Seine Abhandlung schließt mit Aufstellung der Idee, daß der magnetischen Polarität der Erde

eine thermomagnetische Ursache zum Grunde liegen könne, entstanden durch die erhitzende Wirkung der Vulcane auf zusammenhängende Lager und Schichten von Metallen oder Erzen, die die Erde Gürtel bildeten, welche ihre heißen und kalten Berührungspunkte haben, und mit dieser Idee sucht er die bekannten, einzelnen magnetischen Erscheinungen unserer Erdkugel in Einklang zu bringen.

Photomagnetische
Phänomene.

Bekanntlich ist es Morichini in Rom schon vor mehreren Jahren geglückt, durch den violetten Strahl im prismatischen Farbenbild Stahl zu magnetisiren (Jahresber. 1822, p. 7.), welche Entdeckung bald bestritten, bald bestätigt worden ist. Eine neue und ausführliche Untersuchung dieses Gegenstand von Morichini *) hat dieses Verhalten außer allen Zweifel gesetzt. Er hat durch neue Versuche gezeigt, daß der rothe, rothgelbe und der gelbe Strahl im Farbenbild die gleiche Wirkung sind, daß aber der grüne, blaue und violette magnetische Polarität in einem ständig zunehmenden Verhältniß erzeugen, am stärksten am Rande des violetten, daß sich aber über das violette Ende ungefähr eben so weit hinaus erstreckt, als die wärmenden Strahlen über das rothe hinaus gehen. Er hält es für wahrscheinlich, daß die magnetisirende Kraft den Strahlen angehöre, welche das Hornsilber schwärzen. Hinsichtlich des Mechanischen bei dieser Magnetisirung ist weiter Nichts nöthig, als daß man Sonnenlicht durch eine Oeffnung in einem Fensterladen so einfallen läßt, daß es durch ein Prisma gebrochen wird, in dessen violetten Strahl

*) Kastner's Archiv VIII. 105.

die halb bedeckte Nadel eine oder zwei Stunden lang gelassen wird. Weit schneller geht es, wenn das Farbenbild in einem halb mit Papier bedeckten Brennglase aufgefangen wird, und man in den, auf diese Art von dem violetten Ende gebildeten halben Focus die Hälfte der Nadel hält, wodurch sie in 15 bis 20 Minuten magnetisch wird. Der von dem violetten Lichte getroffene Theil der Nadel wird immer zum Nordpol, und der im Schatten gehaltene zum Südpol, und die zur magnetischen Polarität der Erde relative Stellung der Nadel übt dabei keinen wesentlichen Einfluss aus. Der violette Strahl vom Mondlicht oder von einer brennenden Lampe ist ganz unwirksam. Diese Verschiedenheit zwischen den beiden Hälften des prismatischen Farbenbildes, dass nämlich die rothe Hälfte erwärmt und oxydirt, während dagegen die violette magnetisirt und reducirt, ist sehr merkwürdig.

Morichini's Versuche sind durch eine sehr interessante Wiederholung derselben von Mad. Sommerville in London bestätigt worden *). Ausser einigen, mit Morichini's übereinkommenden Versuchen, hat sie noch andere hinzugefügt, die äusserst leicht anzustellen sind und ein eben so entscheidendes Resultat geben. Sie wickelte die Hälfte einer Nähnadel und die Hälfte eines Stückes Uhrfeder in Papier, und bedeckte dieselben im Sonnenschein theils mit gefärbtem Glas, theils mit gefärbtem Seidenzeug. Die unter Grün, Blau und Violett liegenden wurden magnetisch, aber die, welche unter andern Farben lagen, oder dem unzerlegten gefärbten

*) Annales, de Ch. et de Ph. XXXI. p. 393.

Lichte ausgesetzt waren, nahmen keine Polarität an.

Baumgärtner *) hat einen anderen magnetisirenden Einfluss des Sonnenlichts, ohne alle Brechung der Farben, erwiesen, der darin besteht, daß man kleine Stahlstücke oder Nähnadeln u. dergl. glüht, so daß sie anlaufen, und sie dann an dem einen Ende polirt und dem Sonnenlichte aussetzt; sie werden dann polarisch, und das polirte Ende ist immer Nordpol, das unpolirte Südpol. Polirt man sie an beiden Enden, so werden beide Nordpol und in der Mitte entsteht ein Südpol. Ist die Mitte polirt, so wird sie Nordpol und die beiden Enden Südpol, und polirt man abwechselnd streifenweise, so wird die Nadel mit sogenannten consecutiven Punkten magnetisch, von denen das Polirte immer Nordpol hat.

c) Rotations-
magnetismus.

Im vorhergehenden Jahresbericht p. 38., erwähnte ich Arago's wichtige Entdeckung derjenigen magnetischen Phänomene, deren Vorhandensein sich durch das Rotiren der Körper unter oder neben einem Magnet offenbart, und führte die darüber angestellten Wiederholungen und die Erklärungsart dieses Phänomens an, daß es nämlich auf einer magnetischen Axe beruhe, die durch die Polarität des Magnets in dem rotirenden Körper entsteht, und die, weil sie nicht eben so schnell verschwindet, als sie entsteht, den Magnet in der Richtung der Rotirung nach sich zu ziehen strebt. Zwei italienische Naturforscher, Nobili und Baccelli, glaubten bei Wiederholung von Arago's Versuchen über die Wirkungen, die, nach Arago,

*) A. a. O. XXXII. p. 333.

von allen Körpern, über denen man eine leicht bewegliche Magnetnadel oscilliren läßt, auf die Verminderung der GröÙe der Oscillationen ausgeübt werden, zu finden, daß wenn der unter die Nadel gelegte Körper nicht metallisch sei, er auf die Oscillationen keine bemerkbare Wirkung ausübe. Arago hat bewiesen *), daß diese Angabe ungegründet sei; als er eine und dieselbe Magnetnadel über Wasser, in ungleichem Abstand von dessen Fläche, oscilliren ließ, so fand er, daß wenn die Nadel um 53° aus ihrer Richtung gedreht und die Anzahl der Oscillationen gezählt wurde, bis sie auf 43° gekommen war, diese Anzahl bei 0,65 Millimeter Abstand von der Wasserfläche = 30, aber bei 52,2 M.M. = 60 war. Als derselbe Versuch über einer Scheibe Eis gemacht wurde, so wurde die Anzahl der Oscillationen, unter der Verminderung von 53° auf 43° , bei 0,7 M.M. Abstand vom Eise 26, bei 1,26 M.M. 34, bei 30,5 M.M. 56, und bei 52,2 M.M. 60. Aehnliche Versuche, über Glas angestellt, gaben analoge Resultate.

Arago zeigt hierauf, daß die angeführte Theorie der Erscheinung des Rotationsmagnetismus diejenige sei, die sich zuerst darbiete, daß er aber immer vermieden habe, sie aufzustellen, weil er ihre Unzulänglichkeit eingesehen habe, wovon er jetzt die entschiedensten Beweise mitgetheilt hat. Er hat nämlich gezeigt, daß wenn man die rotirende Scheibe dem Einflusse von nur einem Pol des Magnets aussetzt, die Scheibe auf diesen Pol eine doppelte Wirkung ausübt. Eine attractorische, die nach derselben Richtung, in der die

*) A. u. O. XXXII. p. 213.

Scheibe rotirt, und parallel mit ihrer Ebene wird und eine repulsive, wodurch der Pol von der Scheibe zurückgestossen wird in einer gegen der Scheibe verticalen Ebene, die durch den Mittelpunkt der Scheibe geht. Er hat gezeigt, wenn man über die rotirende Scheibe eine Magnetnadel mit dem einen Pol an einen empfindlichen Wagbalken aufhängt, den man in's Gleichgewicht setzt, und den anderen Pol sich der Scheibe nähern läßt, der Magnet sich hebt, wenn die Scheibe in Umlauf gesetzt wird; aber statt sie dabei der Scheibe zu folgen sich bestrebt und folglich gegen die Scheibe eine geneigte Stellung in der Richtung der Bewegung einzunehmen sollte, so wird der abwärts hängende Pol entweder außerhalb der Peripherie oder in das Centrum geworfen; wird er gerade über diesem hängt, so bleibt er perpendicular, wird er dagegen gegen die Peripherie zu entfernt, so fängt er an sich von dem Centrum ab zu neigen, wie wenn das Polende dahin gezogen wäre, und dieß bis zu einem gewissen Abstand von dem Mittelpunkt zu; fährt man fort, den Magnetpol der Peripherie zu rücken, so nimmt dieß ab, und die Nadel wird zuletzt perpendicular einem Punkt, der dem Umkreis der Scheibe als ihrem Centrum liegt; rückt man sie von noch weiter, so neigt sich die Magnetstange entgegengesetzter Richtung, gleichsam als wenn der Pol nach der Peripherie gezogen; aber die scheinbaren Attractionen zum Centrum und Peripherie sind indessen nur Repulsionen von der circulären Linie auf der Scheibe, über der die Nadel perpendicular hängt, weil der Pol einer, ein Inclinationscompaß aufgehängten, Magnet-

del, die sich also in einer verticalen Ebene bewegt, überall von der Peripherie nach dem Centrum repellirt wird.

Sehr interessante Versuche über diesen Gegenstand sind ausführlich beschrieben worden von Barlow, Babbage und Herschel, so wie von Christie, von denen ich schon das Hauptsächliche im vorbergehenden Jahresberichte erwähnt habe, denen ich aber jetzt noch Verschiedenes zufügen kann. Christie fand *), daß ein Magnetstab, mit Nordpol an beiden Enden und Südpol in der Mitte, in eine schnelle Umdrehung unter einer Kupferscheibe versetzt, die Scheibe zum Rotiren brachte. Zwei Magnetstäbe wurden unter der Kupferscheibe in einer gencigten Stellung mit dem einen Pol nach oben und mit einem Abstand von 4 Zoll von einander, und mit dem anderen Pol nach unten, mit einem Abstand von 1,8 Zoll, befestigt. Die oberen lagen nahe an der Scheibe, die unteren aber ungefähr 7 Zoll unter derselben. Als die Magnete in dieser Stellung um ihre, in dem Centrum der Scheibe liegende Mittellinie in Umdrehung gesetzt wurden, so brachten sie die Scheibe zum Rotiren, ohne daß ein Unterschied in der Kraft, womit diess bewirkt wurde, bemerkt werden konnte, wenn die beiden aufwärts stehenden Pole gleichnamige oder ungleichnamige waren.

Babbage und Herschel **) bestimmten bei ihren Versuchen die ungleiche magnetische Intensität, welche verschiedene Metalle, in gleich grossen Scheiben, durch Rotiren unter derselben Magnetnadel, bei gleicher Schnelligkeit und glei-

*) Annals of Philosoph. N. S. Oct. 1826. p. 264.

**) A. a. O. Sept. p. 186.

chem Abstand von der Nadel bekommen, fanden dann folgende Ordnung:

Kupfer	100
Zink	93
Zinn	46
Blei	25
Antimon	9
Wismuth	2

In dem Verhältniß, in dem das Vermögen dieser Metalle, von der magnetischen Kraft interceptirt zu werden abnimmt, interceptiren sie diese weniger, so daß eine Scheibe von Wismuth nicht völlig die Wirkung einer rotirenden Kupferscheibe auf einen darüber gehängten Magnet unterbricht, was dagegen durch andere Metalle geschieht.

Sie haben ferner gezeigt, daß wenn an einer zum Rotirungs-Versuch bestimmten Scheibe Einschnitte in Gestalt von Radien, die aber nicht ganz bis zum Mittelpunkt gehen, gemacht werden, das Vermögen der Scheibe, auf den Magnet zu wirken, mit jedem neuen Einschnitt in einem bedeutenden Verhältniß abnimmt; sie bekommen es aber wieder in demselben Grad, wie vorher, wenn die Einschnitte mit einem anderen Metall von selbst geringerer magnetischer Kraft, wie z. B. Wismuth, ausgefüllt werden.

Ueber diese magnetischen Erscheinungen hat auch Seebeck *) interessante Untersuchungen angestellt, die sich indessen nur auf die Resultate beziehen, die aus der verminderten Größe in den Schwingungen der Magnetnadel über ungleichen Körpern gezogen werden können, erstrecken. Seebeck

*) Poggend. Annalen VII. p. 203.

eine Magnetnadel, die über Marmor 116 Schwingungen zwischen 45° und 10° machte, in gleicher Entfernung über einer Kupferscheibe oscilliren, und bemerkte die Anzahl der Schwingungen zwischen der Größe von 45° und 10° für jede Schwingung. Diese Anzahl war nun auf 26 vermindert. Nun schob er eine ganz gleiche Platte unter die erstere; die Anzahl der Schwingungen wurde 17 bis 18. Auf gleiche Weise legte er nach einander noch 6 solche Platten zu, und fand, daß die Anzahl der Schwingungen 14, 13, 12, 12, 11, 11 wurde, und daß darüber neue Zulage von Kupfermasse keine Wirkung hatte. Vergrößerte er die Masse des Kupfers in der Breite, statt in der Dicke, so machte dies keine Veränderung; ist aber der Diameter des Kupfers kürzer als die magnetische Axe der Nadel, so nimmt sein Einfluß mit der Verkürzung des Diameters ab. Ein schmaler, 4seitiger Kupferstreifen von 12 Zoll Länge und 5 Linien Dicke, in die Richtung des magnetischen Meridians gelegt, verminderte die Schwingungen der Nadel, zwischen 45° und 10° , von 116 bis 49—50, als aber der Streifen rechtwinklig auf die Richtung der Nadel, d. h. des Meridians, gelegt wurde, machte die Nadel, wie zuvor, 116 Schwingungen. Aus diesem Grunde haben auch Metallringe höchst unbedeutenden Einfluß auf die Magnetnadel. Bei einigen Versuchen über den Einfluß verschiedenartiger Materialien fand er folgende Resultate, die indessen nicht recht vergleichbar sind, weil die Scheiben, worüber die Nadel die Schwingungen machte, nicht gleiche Dicke hatten. Die Nadel wurde zuerst auf eine Marmorscheibe gestellt und machte da 116 Schwingungen zwischen 45° und 10° , dann wurden diese

Scheiben auf den Marmor gelegt und die Schwingungen gezählt.

Quecksilber	2	Linien dick	112	Schwingungen
Wismuth	2,00	—	106	—
Platin	0,4	—	94	—
Antimon	2,0	—	90	—
Blei	0,75	—	89	—
Gold	0,2	—	89	—
Zink	0,5	—	71	—
Zinn	1,0	—	68	—
Messing	2,0	—	62	—
Kupfer	0,3	—	62	—
Silber	0,3	—	55	—
Eisen	0,4	—	6	—

Je stärker im Uebrigen eine Magnetnadel polarisch ist, um so schneller nehmen die Oscillationen ab. Seebeck schließt diese Abhängung mit einigen interessanten Versuchen die Veränderung in dem Vermögen der Metalle auf die Magnetnadel zu influiren, wenn sie zusammengeschmolzen werden. Er zeigt, daß Antimon zu 4 Th. mit 1 Th. Eisen zusammengeschmolzen, nicht allein nicht retractorisch ist, sondern auch auf die oscillirende Magnetnadel mehr wirkt, als Marmor, obgleich er eine 3 Linien dicke Scheibe anwandte. 3 Th. Kupfer und 1 Th. Antimon wirkte unbedeutend (105 Oscillationen), obgleich die Scheibe 4 Linien dick war. Gleiche Theile Kupfer und Antimon machten 100 Oscillationen unter gleichen Umständen. Wismuth vermindert die magnetische Kraft des Kupfers dem Grade, als sich der Wismuthgehalt vermindert. Aber das merkwürdigste hierbei ist, daß ein zusammengeschmolzenes Gemische von 2 Th. Kupfer

1 Th. Nickel, welches ein magnetisches Metall ist, ganz unwirksam wird. Eine 12 Zoll im Durchmesser, 6 Linien Breite und 0,4 Linien dicke Scheibe minderte die Anzahl der Schwingungen (116) im Geringsten, während dagegen ein gleiches Stück Kupferblech sie auf 49 herabsetzte. Beck macht in Folge dieses Verhaltens auf den Vortheil der Anwendung dieser geschmeidigen Legirung zu Compaß-Futteralen aufmerksam. Wenn, so wie es in Wien gemacht wird, ein Compaß sehr wenig wirksam und daher ebenfalls nicht anwendbar, wiewohl das eben erwähnte Nickelgemische besser ist.

Ampère hat durch Versuche gezeigt, daß electromagnetische Spirale ganz dieselben Erscheinungen von Rotationsmagnetismus hervorbringen, wie ein gewöhnlicher Magnet *).

Poisson hat seine mathematischen Speculationen zur Aufstellung einer Theorie der magnetischen Erscheinungen fortgesetzt und dabei auf welche er Magnetisme en Mouvement nennt, die sich bei rotirendem Kupfer offenbaren, aufmerksam gemacht. In einem kurzen Bericht (das, was diese Theorie darlegt **), hat er gezeigt, daß die von Arago entdeckten, vorhin erwähnten Phänomene, daß eine rotirende Scheibe mit ihrer Ebene rechtwinklige Repulsion, theils vom Mittelpunkt, theils nach dem Umkreis, nach dem ungleichen Abstand vom Mittelpunkt, hervorgeht (und dabei stimmt der berechnete Abstand mit dem von Arago beobachteten gut überein), sich aus der mathematischen Theorie der Erzeugung folgen.

Bulletin général etc. Sept. 1826. Physique p. 211.

Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 225 u. 306.

Ueber die
Grenze der
Ausdehnung
gasförmiger
Körper.

Was Wollaston über eine bestimmte Grenze der Atmosphäre anführte, hat Faraday auch für alle elastisch-flüssigen Körper zu suchen gesucht; nach ihm bildet die nach einem gewissen Grad von Verdünnung übrig bleibende in dem Recipienten einer Luftpumpe eine dem leeren Raum mit horizontaler Oberfläche dem Boden der Glocke liegende Schicht, die sich eintreffen, sobald der Abstand wägbaren Partikeln so groß wird, dass die Schwerkraft, welche dieselben einander zu nähern mit der Repulsivkraft zwischen denselben, welche die Materie gasförmig macht, in's Gleichgewicht kommt. Verschiedene, bei ungleichen Temperaturen mit Quecksilber angestellte Versuche haben darzuthun, dass dieses flüchtige Metall gleich es bei z. B. $+20^{\circ}$ bis 25° eine bestimmte Tension hat, wenn auch noch so kleine Tension hat, einige Grade unter 0° keinen Dampf abgiebt. Er glaubt er dadurch gefunden zu haben, dass bei höheren Wärmegraden ein Goldblatt in größerer Entfernung von der Oberfläche des Metalles anhängt, und dass die Entfernung, wobei es geschieht, in dem Grade geringer werden, als die Temperatur niedriger ist, so dass bei hohen Graden Kälte das Goldblatt dicht über der Quecksilberfläche sich befinden kann, ohne zu verfaulen. Zink kann in einer Flüssigkeit mit Schwefelsäure bei gewöhnlicher Lufttemperatur aufgehängt sein, ohne dass sich nach Verlauf von einem bis zwei Jahren die geringste Menge schwefelsauren Zinks auf seiner Oberfläche bildet.

*) Annals of Philosoph. N. S. Dec. 1826. p. 466.

was aber geschehen müßte, wenn die Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur der Luft eine Tension hätte, d. h. wenn ein Theil davon abdunstete. Aber außer der Kälte gibt es noch eine andere Ursache, die ihre Tension aufheben kann, und diese liegt in der Attraction zwischen den kleinsten Theilchen des Körpers. Faraday macht dieß durch einen sehr einfachen Versuch deutlich: Man schliesse Kampher, Jod oder einen anderen flüchtigen, festen Körper in eine Glasröhre ein, die luftleer gemacht werden kann; man lege den Kampher in das eine Ende und setze das andere längere Zeit einer niedrigeren Temperatur aus, z. B. dadurch, daß es beständig naß gehalten wird. Es setzen sich dann einige wenige Krystalle ab, nachdem aber diese einmal sich zu bilden angefangen haben, setzt sich der Kampher nicht mehr auf das Glas, welches das eigentlich Abkühlende ist, sondern auf die Krystalle, die an GröÙe zunehmen, zum Beweis, daß die Aggregationskraft derselben ein Gas condensirt, das sich in Berührung mit dem kälteren Glase noch gasförmig erhalten konnte. — Diese Bemerkungen von Faraday sind aller Wahrscheinlichkeit nach richtig, und der Gegenstand verdient es, zur völligen Gewißheit gebracht zu werden, da dieß für viele Fälle von Wichtigkeit ist.

Im vorhergehenden Jahresber., p. 65., habe ich Daniell's Angabe, daß in den gewöhnlichen Barometern zwischen dem Quecksilber und dem Glase allmählig Luft aufsteige, und Faraday's Bemerkung, daß über Quecksilber aufbewahrte Gase allmählig mit atmosphärischer Luft ausgetauscht werden, angeführt. Faraday hat hier

Aufbewahrung von Gasen über Quecksilber ist unsicher.

über einen entscheidenden Versuch angestellt *). Er sperrte ein Gemenge von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas über Quecksilber in Flaschen ab, die mit trocknen und reinen, eingeschliffenen Pfropfen versehen waren, und senkte dieselben in Quecksilber, so jedoch, daß der innere Stand höher war. Nach 15 Monaten enthielt von 3 so vorgerichteten Flaschen die eine bloß atmosphärische Luft, und die anderen beiden Gemenge von atmosphärischer Luft mit Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, von denen mehr als die Hälfte sich mit Luft vertauscht hatte. Dieß rührt davon her, daß das Quecksilber das Glas nicht benetzt.

Absorbtion/
der Gase von
Flüssigkeiten.

Graham hat darzulegen gesucht **), daß die Absorbtion der Gase durch Flüssigkeiten zu derselben Klasse von Erscheinungen gehöre, wie die Vermischung einer flüchtigeren Flüssigkeit mit einer weniger flüchtigen, z. B. wie die Condensirung von Wasserdämpfen in Schwefelsäure, von Aetherdämpfen in Alkohol, und daß folglich die Bestandtheile des Gases in der Flüssigkeit nicht als Gas darin vorhanden seien, sondern als eine tropfbare Flüssigkeit. Diese Vorstellung hierüber, gewiß die einzig annehmbare, möchte wohl keiner besonderen Abhandlung bedurft haben; indessen suchte Dalton schon vor mehreren Jahren zu erweisen, daß sich die Gase zu Flüssigkeiten ungefähr so verhielten, wie sich die Luft zwischen die Körner in feinem Sand legt, und stellte mathematische Gesetze für die ungleiche Menge einzelner Gase auf, die in diesen Zwischenräumen enthalten sind. Diese Speculationen

*) Poggend. Annalen VIII. p. 124.

**) Annals of Philosophy N. S. July 1826. p. 68.

wurden ziemlich allgemein in England angenommen, und man kann Graham's Abhandlung als einen Versuch, diéser Ansicht sich zu entledigen, betrachten. Es ist höchst wahrscheinlich, daß die Absorbtion der Gase und die Auflösung von Salzen und überhaupt fester Körper (ohne chemische Vereinigung) in Flüssigkeiten, zu einer und derselben Klasse von Erscheinungen gehöre, und daß der Unterschied nur in der ungleichen Aggregationsform vor der Auflösung liegt; aber als eine Art von Rechtfertigung der Daltonschen Ansicht könnte auch bemerkt werden, daß die Absorbtion der Gase von Wasser und von porösen Körpern, wie z. B. Holzkohle, wahrscheinlich auch zu derselben Ordnung von Erscheinungen gehöre.

Bei einer Umarbeitung meines Lehrbuchs der Chemie für eine neue deutsche Auflage, die in Berlin besorgt wird, habe ich eine Revision aller der Umstände versucht, die als Leitfaden zur Beurtheilung des relativen Gewichtes der Atome der einfachen Körper dienen können. Es ist nicht genug, daß wir mit einiger Sicherheit die relativen Mengen, in denen die Körper diese oder jene Verbindung mit einander hervorbringen, kennen, sondern wir müssen noch weiter gehen. Wir müssen entdecken, was in der Reihe von multiplen Proportionen die Einheit eines jeden Körpers, oder was in der Corpusculartheorie sein Atom ist. — Die wenigen Chemiker, die sich mit Aufstellungen in diesem Gegenstande beschäftigten, haben angenommen, daß sich bei Verbindung der Körper vorzugsweise ein Atom mit einem Atom vereinigt; und also immer, wenn sich ein brennbarer Körper mit Sauerstoff nur in einem einzi-

Atomge-
wichte der
einfachen
Körper.

gen Verhältniß verbunden hat, so muß dieß ein Atom Radical und ein Atom Sauerstoff sein.

Ich habe schon bei Abhandlung dieses Gegenstandes im dritten Theile des Lehrbuches *) gezeigt, daß man nicht annehmen könne, daß dieß mit einiger Sicherheit zu einem zuverlässigen Resultat führe, und daß das hiernach abgeleitete Resultat nicht selten unrichtig ausfallen müsse, ohne daß man eine Unsicherheit zu vermuthen Ursache habe, und daß es Verhältnisse gibt, in denen sich, besonders oxydirte, Körper mit einander vereinigen, die von der Anzahl von z. B. Sauerstoffatomen in Oxyden und Säuren bestimmt zu werden scheinen, und die in Erwägung gezogen werden müssen. Durch Beobachtung dieser Umstände ist es mir, wie ich hoffe, geglückt, mit sehr wenigen Ausnahmen, mit einiger Zuverlässigkeit die Anzahl von Sauerstoffatomen in den oxydirten unorganischen Körpern aufzufinden. Dagegen entstand immer eine Unsicherheit hinsichtlich der Anzahl von Atomen des brennbaren Körpers. Bei Vergleichung der Verhältnisse, nach denen sie Verbindungen eingehen, war es möglich, so nahe zu kommen, daß man mit einiger Sicherheit bestimmen konnte, die gefundene Vereinigungs-Propportion enthalte entweder ein oder zwei Atome brennbares Radical, welches von beiden aber, ließ sich nicht mit einiger Gewissheit entscheiden **). Von diesen beiden Fällen mußte, zur Bildung von Formeln und Zahlen, einer gewählt werden, und ich nahm den am einfachsten scheinenden, nämlich ein

*) Lärbok i Chemien. Stockholm 1818. p. 100.

**) Essai sur la théorie des proportions chimiques etc. Paris 1819. p. XIII.

Atom. — Seitdem indessen sind mehrere Umstände entdeckt worden, die als Leitfaden bei dieser Beurtheilung dienen können, und auf die ich sorgfältig Acht hatte, um das Entscheidende, was sie mit sich brachten, zu vergleichen und zu prüfen; solche Umstände sind: 1) Das von Dulong und Petit bemerkte Verhältniß zwischen dem Atomgewicht und der specifischen Wärme (Jahresbericht 1822, p. 19.), wo bei Körpern, deren specifische Wärme sie bestimmt hatten, das von mir angegebene Atomgewicht, mit der specifischen Wärme multiplicirt, entweder dieselbe Summe, oder die doppelte Summe und bisweilen auch einen Bruch gab; aus welchen Untersuchungen dann zu folgen schien, daß mehrere der für ein Atom angegebenen Gewichte eigentlich das Gewicht von zwei Atomen waren. — 2) Mitscherlich's bekannte Entdeckung, daß Körper, die aus einer gleichen Anzahl von auf gleiche Weise verbundenen einfachen Atomen zusammengesetzt sind, eine gleiche Krystallform annehmen, wodurch man die atomistische Zusammensetzung, wenn sie für einen einzigen Körper in einer von Mitscherlich's isomorphen Reihen erwiesen ist, für alle die anderen als bekannt annehmen konnte, und 3) Vergleichen zwischen den Oxydationsreihen des Stickstoffs und Chlors auf der einen Seite, und des Mangans und Chroms auf der anderen, von denen es sehr wahrscheinlich wurde, daß die Oxydationsreihe beider Klassen dieselbe sei, daß aber beim Mangan das erste Glied, und beim Chrom die beiden ersten Glieder fehlten. — Es ist z. B. vom Chromoxydul bekannt, daß es 3 Atome Sauerstoff enthält. Die Chromsäure enthält auf eine gleiche Menge Chrom, doppelt so viel Sauerstoff

als das Oxydul, und müßte folglich 6 Atome Sauerstoff enthalten; aber in ihren neutralen Salzen sättigt sie eine Quantität Basis, deren Sauerstoff $\frac{1}{2}$ von dem der Säure ist, was bei allen Säuren mit 3 Atomen Sauerstoff der Fall ist. Um diesen Punkt mit dem multiplen Verhältniß zwischen dem Sauerstoffgehalt des Oxyduls und der Säure in Einklang zu bringen, bleibt derjenige Fall als der wahrscheinlichste, daß die Säure aus 3 Atomen Sauerstoff und 1 Atom Chrom, und das Oxydul aus 3 At. Sauerstoff und 2 At. Chrom besteht. Mit dem Chromoxydul sind Manganoxyd, Eisenoxyd und Thonerde isomorph, folglich müssen auch in diesen, von denen wir schon wußten, daß sie 3 At. Sauerstoff enthalten, 2 At. Radical enthalten sein. Wenn aber das Eisenoxyd aus $2\text{ Fe} + 3\text{ O}$ besteht, so muß das Eisenoxydul aus $\text{Fe} + \text{O}$, und die ganze Reihe der mit diesem isomorphen Oxyde, aus einem Atom Radical und einem Atom Sauerstoff bestehen. Vergleicht man dieß nun mit Dulong's und Petit's Versuchen über das Verhältniß der specifischen Wärme zum Atomgewicht, so bekommt man (mit Ausnahme von Kobalt und Silber, die auf verwinkelte Verhältnisse deuten) ganz dasselbe Resultat. In Folge dieser Schlüsse hielt ich es für nothwendig, das Atomgewicht eines großen Theiles der Körper auf die Hälfte herabsetzen zu müssen, wodurch die meisten stärkeren Salzbasen zu der einfacheren Zusammensetzung von einem Atom Radical mit einem Atom Sauerstoff, und ihre Salze folglich auch zu der von einem Atom Basis und einem Atom Säure reducirt werden. — So sind sie gewiß auch von Mehreren betrachtet worden, so lange man nicht mehr als entweder einen oder

zwei Oxydationsgrade kannte, in denen sich der Sauerstoff $=1:2$ oder $=1:3$ verhielt. Es ist gewiss ein Glück, das Rechte zu finden, aber seinen eigentlichen Werth bekommt es erst dann, wenn man beweisen kann, daß es das Rechte ist. Leider steht indessen in dieser Hinsicht die Gewissheit unsers Wissens noch auf einem solchen Fuß, daß wir uns noch zu den größeren Wahrscheinlichkeiten halten müssen. — Durch diese Aenderung in den Atomgewichten der einfachen Körper entsteht auch eine Aenderung in dem der zusammengesetzten, welche gleichwohl in den meisten Fällen nur von der Art ist, daß die in den von mir herausgegebenen Tabellen angegebenen Atomgewichte das Gewicht von zwei Atomen ausmachen, weshalb man in der Zusammensetzungs-Formel nur die Aenderung zu machen braucht, daß man den Buchstaben, welcher das electropositivste Element ausdrückt, als den Ausdruck für 2 Atome betrachtet. Hinsichtlich der Proportions-Berechnungen, für welche diese Tabellen herausgegeben sind, so haben diese Veränderungen keinen Einfluß auf die Richtigkeit der berechneten Zahl.

Vor Einführung dieser veränderten Ansichten in das Lehrbuch, habe ich sie in einem der wissenschaftlichen Journale Deutschlands *) bekannt gemacht, auf das ich deshalb, so wie auf den nun erschienenen dritten Theil der deutschen Auflage des Lehrbuchs für das Weitere verweisen kann; ich will hier nur ein Verzeichniss der

*) Poggendorff's Annalen VII. p. 397., VIII. p. 177. Leider finden sich darin sehr schwere Druckfehler (Sind am Ende des Bandes angezeigt worden. W.)

Atomgewichte der brennbaren Körper und der Oxyde, nebst der atomistischen Constitution letzteren, hinzufügen.

Hierbei zeigt sich nun hinsichtlich der Formeln die Nothwendigkeit eines Zeichens für Doppelatom, d. h. für den Fall, wo ein Oxyd aus zwei Atomen Radical und einem Atom Sauerstoff zusammengesetzt ist. Das Einfachste wäre, den Buchstaben zu verdoppeln, diess läßt sich aber in den Formeln öfters nicht so leicht leisten, weshalb ich es vorgezogen habe, durch das unterste Drittheil des Buchstabens, welcher ein Atom bedeutet, einen Strich zu ziehen, wenn er zwei Atome bedeuten soll, z. B. $\text{H}=\text{H}^2\text{O}$, Wasser, $\text{N}=\text{N}^2\text{H}^6$, Ammoniak, $\text{S}=\text{S}^2\text{O}^3$, Unterschwefelsäure u. s. w. In der folgenden tabellarischen Aufstellung enthält die erste Columne die Namen, die zweite Columne die Formel, die dritte Columne das Atomgewicht, verglichen mit dem Atomgewicht des Sauerstoffs als Einheit, und die vierte Columne das Atomgewicht, wenn das des Wasserstoffs als Einheit angenommen ist. Man kann daraus sehen, auf welche Art die Analysen, die man jetzt als gründeterweise als die genauesten betrachten kann, mit der Idee übereinstimmen, daß alle Atomgewichte gerade Multipeln von dem des Wasserstoffs seien;

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
erstoff	O	100,000	16,026
aserstoff	H	6,2398	1,000
	H	12,4796	2,000
stoff	N	88,518	14,180
	N	177,036	28,372
efel	S	201,165	32,239
	S	402,330	64,478
phor	P	196,155	31,436
	P	392,310	62,872
	Cl	221,325	35,470
	Cl	442,650	70,940
	J	768,781	123,206
	J	1537,562	246,412
	F	116,900	18,734
	F	233,800	37,469
enstoff	C	76,437	12,250
	C	152,875	24,500
	B	135,983	21,793
	B	271,966	43,586
el	Si	277,478	44,469
	Se	494,582	79,263
nik	As	470,042	75,329
	As	940,084	150,659
em	Cr	351,819	56,383
	Cr	703,638	112,766
ybdän	Mo	598,525	95,920
fram	W	1183,200	189,621
mon	Sb	806,452	129,243
	Sb	1612,904	258,486

Name.	Formel.	O = 100.	H = 1.
Tellur	Te	806,452	129,5
Tantal	Ta	1153,715	184,8
	Ta	2307,430	369,5
Titan	Ti	389,092	62,5
Gold	Au	1243,013	199,5
	Au	2486,026	398,9
Platin	Pt	1215,220	194,5
Rhodium	R	750,680	120,5
	R	1501,360	240,9
Palladium	Pd	714,618	114,5
Silber	Ag	1351,607	216,5
Quecksilber	Hg	1265,822	202,5
	Hg	2531,645	405,0
Kupfer	Cu	395,695	63,5
	Cu	791,390	126,9
Uran	U	2711,360	434,5
	U	5422,720	869,0
Wismuth	Bi	1330,376	213,5
	Bi	2660,752	426,9
Zinn	Sn	735,294	117,5
Blei	Pb	1294,498	207,2
	Pb	2588,996	414,5
Cadmium	Cd	696,767	112,4
Zink	Zn	403,226	64,4
Nickel	Ni	369,675	58,7
Kobalt	Co	368,991	58,9
	Co	737,982	117,8
Eisen	Fe	339,213	55,8
	Fe	678,426	111,6

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
Mangan	Mn	355,787	57,019
Mangan	Mn	711,575	114,038
Cerium	Ce	574,718	92,105
Cerium	Ce	1149,436	184,210
Zirkonium	Zr	420,238	67,348
Zirkonium	Zr	840,476	134,696
Yttrium	Y	401,840	64,395
Beryllium	Be	331,479	53,123
Beryllium	Be	662,958	106,247
Aluminium	Al	171,167	27,431
Aluminium	Al	342,334	54,863
Calcium	Mg	158,353	25,378
Calcium	Ca	256,019	41,030
Strontium	Sr	547,285	87,709
Baryum	Ba	856,88	137,325
Lithium	L	127,757	20,474
Natrium	Na	290,897	46,620
Natrium	Na	581,794	93,239
Potassium	K	489,916	78,515
Ammoniak	NH ³	214,474	34,372
Stickstoff	NC	329,911	52,872
Stickstoffwasserstoff	HS	213,644	34,239
Salzsäure	HCl	455,129	72,940
Essigsäure	HNC	342,390	54,872
Wasser	H	112,479	18,026
Stickstoffoxydul	N	277,036	44,398
Stickstoffoxyd	N	188,518	30,212
Stickstichte Säure	N	477,036	76,449
Stickstichtersäure	N	677,036	108,503

Na ^m e.	Formel.	O=100.	H=
Unterschwefl. Säure	S	301,165	48
Schweiflichte Säure	S	401,165	64
Unterschweifelsäure	S	902,330	144
Schweifelsäure	S	501,165	80
Phosphorsäure	P	892,310	143
Chlorsäure	Cl	942,650	151
Oxydirte Chlorsäure	Cl	1042,650	167
Jodsäure	J	2037,562	328
Kohlensäure	C	276,437	44
Oxalsäure	C	452,875	72
Borsäure	B	871,966	139
Kieselsäure	Si	577,478	92
Selensäure	Se	694,582	111
Arseniksäure	As	1440,084	230
Chromoxydul	Cr	1003,638	160
Chromsäure	Cr	651,819	104
Molybdänsäure	Mo	898,525	143
Wolframsäure	W	1483,200	237
Antimonoxyd	Sb	1912,904	306
Antimonichte Säure	Sb	1006,452	161
	Sb	2012,904	322
Antimonsäure	Sb	2112,904	338
Telluroxyd	Te	1006,452	161
Tantalsäure	Ta	2607,430	417
Titansäure	Ti	589,092	94
Goldoxydul	Au	2586,026	414
Goldoxyd	Au	2786,026	446
Platinoxyd	Pt	1415,220	226
Rhodiumoxyd	R	1801,360	228

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
Alumoxyd	Pd	814,618	130,552
Argoxyd	Ag	1451,607	232,637
Amalilberoxydul	Hg	2631,645	421,752
Amalilberoxyd	Hg	1365,822	218,889
Antimonyoxydul	Cu	891,390	142,856
Antimonyoxyd	Cu	495,695	79,441
Antimonyoxydul	U	2811,360	450,553
Antimonyoxyd	U	5722,720	917,132
Antimonyoxyd	Bi	2960,752	474,495
Antimonyoxydul	Sn	835,294	133,866
Antimonyoxyd	Sn	935,294	149,892
Antimonyoxyd	Pb	1394,498	223,484
Antimonyoxyd	Pb	2888,996	462,995
Antimonyoxyd	Pb	1494,498	239,511
Antimonyoxyd	Cd	796,767	127,691
Antimonyoxyd	Zn	503,226	80,649
Antimonyoxyd	Ni	469,675	75,271
Antimonyoxyd	Co	468,991	75,161
Antimonyoxyd	Co	1037,982	166,349
Antimonyoxydul	Fe	439,213	70,380
Antimonyoxyd	Fe	978,426	156,804
Antimonyoxydul	Mn	455,787	73,045
Antimonyoxyd	Mn	1011,575	162,117
Antimonyoxyd	Mn	555,787	89,071
Antimonyoxyd	Mn	1211,575	194,169
Antimonyoxydul	Ce	674,718	108,132
Antimonyoxyd	Ce	1449,436	232,289
Antimonyoxyd	Zr	1140,476	182,775
Antimonyoxyd	Y	501,840	80,425

Vorstellungsweise von den Atomen constant sein will, daß das Wasser nicht aus 2 Atomen Wasserstoff und 1 Atom Sauerstoff, sondern aus 1 Atom Wasserstoff und $\frac{1}{8}$ Atom Sauerstoff besteht. — Ehemals war es gewöhnlich, daß eine Hypothese, sobald sie ad absurdum geführt als widerlegt betrachtete; dieß mag aber in manchen Fällen unbequem befunden werden.

Dumas hält die Wägung der unbeständigen Gase (*vapeurs*) für die *einzige* Art, das Kenntniß der *wirklichen* Zusammensetzung der Körper zu gelangen, und verspricht, durch seine Bemühungen und durch Schlüsse, die er aus der verschiedenen Verbindungsweise der Körper, aus ihrer specifischen Wärme und aus dem Volumen ihrer Atome im festen Zustand ableitet, und die wahre Ursache der Isomorphie zu zeigen, eine wirkliche Klassifikation der Körper zu gründen und die *hauptsächlichsten Punkte* der Corporaltheorie (*les principaux points de la théorie atomistique*) aufzuklären. Wir dürfen also die Bemühungen dieses Naturforschers, immer wirklich diese Versprechungen zu erfüllen, mag, die Erreichung eines Zieles erwarten, dem uns bisher viele vereinigte Kräfte nicht führen vermochten.

Dumas bedient sich zur Wägung unbeständiger Gase folgenden Verfahrens: In eine Kugel, von ungefähr 15 C. Zoll Inhalt, bringt eine gewisse Menge der Substanz, deren Gewicht er wägen will. Hierauf wird die Oeffnung zu einer haarröhrchenfeinen Röhre ausgezogen, und die Kugel in einem Bad von Wasser, von Schwefelsäure oder von leichtschmelzbarem Natriummetalle, worin zur Bestimmung der Temperatur

Thermometer eingesetzt sind, erhitzt. Der eingelegte Körper wird allmählig in Gas verwandelt, und durch die feine Röhre ausgeblasen, um welche, zur Verhinderung von Condensation darin, einige Kohlen gelegt sind; so wie das Ausblasen beendigt ist, schmilzt er die Oeffnung zu. Das Gefäß wird herausgenommen, erkalten gelassen, gereinigt und gewogen. Hierauf wird es unter Wasser geöffnet, der Raum, der sich mit Wasser füllt, mit Genauigkeit bestimmt, der nun das Volum des unbeständigen Gases bei dem Thermometergrade, den das Bad hatte, anzeigt. Hierauf wird es mit dem auf dieselbe Temperatur berechneten spec. Gewicht der Luft verglichen. Diese schwierigen, so vielen Veranlassungen zu mehr oder weniger bedeutenden Beobachtungsfehlern unterworfenen Versuche, hat Dumas mit einer solchen Präcision in den Resultaten ausgeführt, daß wenn die von mir gefundenen Atomzahlen (die gewiß durch alle erdenkliche Bemühungen, den Umständen auszuweichen, die Beobachtungsfehler mit sich führen, und durch weniger schwierige Methoden erhalten wurden) mit der zu Dumas Atom passenden Zahl dividirt werden, die Abweichungen in den meisten Fällen so klein sind, daß sie nur innerhalb der Grenzen der Unsicherheit der Wage fallen. Die Körper, deren Gase er gewogen hat, sind folgende:

1. *Jod*. Er findet, nachdem schon Gay-Lussac das Atomgewicht des Jods bestimmt hat, einen Wägungsversuch damit für gewiß ganz überflüssig. Nach Gay-Lussac's Versuchen ist das spec. Gewicht des Jodgases 8,7879, und sein Atom wiegt 781,05. Nach Dumas wird das spe-

cifische Gewicht 8,716, und das Atomgewicht 790. Er hält jedoch das erstere für sicherer, (Gay-Lussac's Zahl ist, richtig berechnet, eigentlich 768,781).

2. *Quecksilber*. Sein Gas wiegt 6,976, wird die in den Tabellen angegebene Atomzahl desselben mit 2 dividirt, so wird sie 6,9783. Daraus scheint ihm unbestreitbar zu folgen, daß das Quecksilberoxyd aus $2\text{Hg} + \text{O}$, und das Quecksilberoxydul aus $\text{Hg} + \text{O}$ besteht. —

Man kann nicht läugnen, daß die Wägung des Quecksilbergases von grossem Gewicht ist. Bei der Bestimmung dessen, was man für sein Atom halten hat; aber von der anderen Seite, wenn man von einer zu grossen Anzahl von Sauerstoffverbindungen auf grössere Einfachheit zurückgekommen ist, so wirkt uns ein solches Verhältniß, wenn es als das richtige befunden werden sollte, gewiß nicht das Quecksilber allein betrifft, in noch zusammengesetztere Verhältnisse hinsichtlich der electropositiven Elemente zurück. Es ist bemerkenswerth, daß z. B. für Kalium und Calcium das Multiplum 5 in ihren höchsten Schwefelstufen mehr als ein Atom Radical voraussetzen müßte. Da aber Calcium mit Mangan isomorph ist, so würde daraus die Zusammensetzung der Mangansäure $= \text{Mn}^4\text{O}^5$ folgen, was wohl vor der Hand nicht für sehr wahrscheinlich zu halten ist.

3. *Phosphor*. Das Atom desselben hat noch nicht durch directe Wägung bestimmt, sondern durch Wägung des der phosphorichten Säure proportionalen Chlorphosphors, und durch Wägung der Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff, worüber er schon vor der Hand eine ausführlichere Untersuchung angestellt hat, von der er nachher besonders Rechenschaft geben will. Da

Zusammensetzung dieser beiden Gase findet er so beschaffen, daß ein Volum besteht aus $1\frac{1}{2}$ Volum Chlor oder Wasserstoff, verbunden mit $\frac{1}{2}$ Volum Phosphor, und condensirt zu 1 Volum; d. h. 1 ganzes Volum Phosphor und 3 Vol. Chlor oder Wasserstoff, zu 2 Vol. condensirt, analog mit dem Verhältniß im Ammoniak.

4. *Arsenik*. Arsenikzinn wurde in Salzsäure aufgelöst, und das sich zuerst entwickelnde Gas nicht aufgefangen. Das sich später entwickelnde wurde gewogen. Als es hierauf mit einer wässrigen Auflösung von Kupfervitriol in Berührung gesetzt wurde, so hinterließ es 69,7 Proc. seines Volums reines Wasserstoffgas, dessen Gewicht abgezogen wurde. Der Wägungsversuch stimmte dann, wie die vorhergehenden, mit dem Verhältniß von 1 Volum Arsenik und 3 Volumen Wasserstoff, zu 2 Volumen Arsenikwasserstoffgas condensirt, überein. Ein gleiches Resultat gab auch das mit der arsenichten Säure proportionale Chlorarsenik.

In einer besonderen kleinen Digression beschreibt Dumas die Verbindungen des Phosphors mit Kalk und Baryt, und zeigt, daß erstere aus 36,35 Phosphor und 63,65 Kalkerde, und letztere aus 25,96 Phosphor und 74,04 Baryterde besteht. Diese Zahlen zeigen, daß bei Vereinigung des Phosphors mit der Erde folgendes entsteht: aus einer gleichen Anzahl von Atomen Phosphor und Kalkerde $2\text{Ca}\ddot{\text{P}} + 5\text{Ca}\cdot\text{P} (= 35,52 \text{ Phosphor und } 64,48 \text{ Kalkerde nach der Rechnung})$; und von 12 Atomen Phosphor und 7 Atomen Baryterde $2\text{Ba}\ddot{\text{P}} + 5\text{Ba}\cdot\text{P}^2$ (ganz mit dem gefundenen Resultat übereinstimmend), woraus also folgt, daß

das Phosphorcalcium $= \text{CaP}$, und das Phosphorbaryum $= \text{BaP}^2$ ist.

5. *Kiesel.* Ueber ein glühendes Gemisch von Kieselerde und Kohlenpulver wurde Chlor geleitet. Vermittelst Quecksilber wurde der Ueberschuss von Chlor von dem condensirten Chlor Kieselsel weggenommen. Das Gas desselben, so das Fluorkieselgas, hatte ein specifisches Gewicht welches, seiner Meinung nach, nicht mit der Annahme übereinstimmt, dass die Kieselerde aus einem Atom Kiesel und 3 Atomen Sauerstoff besteht; enthält sie dagegen von jedem Element ein Atom, so bestehen Fluor- oder Chlor-Kiesel aus 1 Atom Kiesel und 2 Atomen Chlor oder Fluor, zu 2 Volumen condensirt. Der Umstand, dass in der Verbindung von Fluorkiesel mit Fluor Kalium ersterer doppelt so viel Fluor als letzter enthält, macht es sehr wahrscheinlich, dass in der Kieselerde nur ein Atom Sauerstoff anzunehmen habe, und dass das Atom des Kiesels nur $\frac{1}{3}$ so schwer ist, als ich es oben angegeben habe, obgleich hierdurch die Zusammensetzung der von der Kieselsäure gebildeten, mit der der Schwefelsäure gleichartigen, Verbindungen bedeutend complicirt werden, in Folge dessen z. B. der Feldspath aus $\text{KSi}^3 + \text{AlSi}^3$ bestehen würde oder die relativen Atome der brennbaren Körper wie 1:3 und 2:9 wären.

6. *Bor.* Dumas hat das Gas von Chlor und Fluorbor gewogen, und sie mit einem gleichen Verhältniss übereinstimmend gefunden, dass sich 1 Volum Bor mit 3 Vol. Chlor oder Fluor zu 2 Vol. Chlorbor oder Fluorbor verbindet, welchem Fall die Borsäure mit der phosphorigen oder salpetrichen Säure analog, d. h. $=$

zusammengesetzt, und das Atom des Bors $\frac{1}{2}$ so schwer sein müßte, als ich es oben angegeben habe. Daraus würde folgen, daß der Borax NaB^2 , und das saure Salz NaB^4 wäre, das heißt, daß in dem neutralen Salz ein Atom Natrium mit 4 Atomen Bor, und in dem zweifach borsauen mit 8 Atomen Bor verbunden wäre, so daß auch hier, was auf die eine Art einfacher wird, auf die andere sich weniger einfach macht.

Sowohl beim Bor als beim Kiesel hat Dumas ausführlich die älteren Vorstellungsarten über die Natur der Flusssäure, als *meine* Ansicht von ihrer Zusammensetzung, mit der neueren, als *seiner* Ansicht, verglichen, nach der man das Fluor als einen einfachen Körper betrachtet, und wobei er zeigt, daß seine Ansicht den Vorzug vor der meinigen verdiene. — Vielleicht möchte sich Mancher, der im ersten Theil meines, 1825 in Dresden herausgekommenen Lehrbuchs der Chemie, bei der Beschreibung von Fluor und seinen Verbindungen ganz dieselbe Ansicht, wie die von Dumas hier aufgestellte, zu Grund gelegt sieht, darüber wundern, daß letzterer in einer Arbeit, die im Januar 1827 in Paris gedruckt wird, einer Ansicht, die er *meine Meinung* nennt, eine andere substituirt, die er *seine Ansicht* nennt, und die ich schon anderthalb Jahre vorher in einer größeren Arbeit anwandte, die nicht ganz unbekannt geblieben ist. Aber dieser Umstand läßt sich folgendermaßen erklären: Dumas liest nicht deutsch, er kannte von mir nur die angefangene Arbeit über die Flusssäure und ihre merkwürdigsten Verbindungen, in der ich die Ansicht, welche ich für die wahrscheinlichste hielt, darlegen wollte, wenn ich dazu gekommen wäre, sie nach dem

Plane zu beendigen, den ich mir für dieselbe entworfen hatte. In dieser Arbeit gebrauchte ich die Nomenclatur und Vorstellungsart der älteren Ansichten; aber noch lange vorher, ehe ich alle Thatsachen sammeln konnte, die ich für die richtige Discussion der Theorie nothwendig hielt, wurde Dumas Veranlassung, sie abubrechen. Ich habe in dieser Arbeit, um zu einer richtigen Beurtheilung geleitet zu werden, die Fluorverbindungen mit den meisten Körper mit ihren Chlorverbindungen verglichen; weil, wenn Fluor als ein Salzbildner betrachtet wäre, man auch erwarten konnte, daß seine Verbindungen denen des Chlors analog sein wie es sich auch bestätigte. — Als ich meine Versuche auf das Chrom erstreckte und fand, daß sich ein mit dem neuerlich von Unverdorben entdeckten gasförmigen Fluorchrom ganz analoges Chlorchrom hervorbringen liesse, hielt ich diese Thatsache für so interessant, daß ich sie ganzlich im Jahresbericht mittheilte, wodurch sie eine Art von Journal-Neuigkeit wurde. Nicht lange danach liefs Dumas in den *Annales de Chimie et de Physique* (April 1826) einen Brief an Arago einrücken, worin er anführte, daß er hiermit seine Entdeckung Datum nehme, daß nämlich die Chromverbindungen, die ich als gasförmige angeführt hätte, durch mässige Abkühlung condensirt werden könnten, daß die Analogie zwischen den Verbindungen des Chlors und der Fluorwasserstoffsäure berechtige, von beiden eine gleiche Vorstellung zu haben, d. h. die Fluorwasserstoffsäure als eine Wasserstoffsäure zu betrachten etc., und endlich, daß mehrere neue Verbindungen von Fluor, z. B. mit Schwefel und Phosphor, entdeckt habe, die ich künftig beschreiben werde. Da also Dumas ver-

mehreren der wesentlichsten Theile, die die Fortsetzung meiner Arbeit ausmachen sollten, Datum genommen hatte, so glaubte ich, sie abbrechen zu müssen, um die Art von Collision zu vermeiden, die stets durch das, was man Datum nehmen nennt, vorbereitet wird *).

Es ist also nicht Dumas's Schuld, daß er nicht erfuhr, welches Resultat ich, ohne seinen Beistand, aus meinen Versuchen zu ziehen Veranlassung hatte. Aber nach dieser Ablenkung, die hauptsächlich zum Zweck hatte, die Ursache anzugeben, warum die in der letzten Abtheilung meiner Versuche über die Flußsäure angekündigte Fortsetzung derselben unterblieben ist, komme ich auf Dumas's Arbeit zurück.

7. *Zinn*. Das Gas des Zinnchlorids stimmte dem Gewicht nach mit der Annahme überein, daß es aus 2 Vol. Chlor und 1 Vol. Zinn, condensirt zu 1 Vol., bestehe; daraus schließt Dumas, daß das Atomgewicht nur halb so groß ist, als ich es im Vorhergehenden angegeben habe.

8. *Titan*. Er bereitete Chlortitan durch Glühen eines Gemenges von gepulvertem Rutil und Kohlenpulver in einem Strom von Chlorgas. Das

*) *Prendre date* besteht darin, daß man, sobald man etwas Neuem auf die Spur gekommen zu sein glaubt, dieses sogleich in den Zeitungen bekannt macht, mit dem Versprechen, den Gegenstand künftig ausarbeiten zu wollen. Dadurch versichert man sich der Ehre der Auffindung, und Jeder, der der Beschuldigung eines Plagiators ausweichen will, wird abgeschreckt, sich mit derselben Materie zu befassen; aber hierdurch ist dieß wirklich ein Mittel; um wissenschaftliche Forschungen zu lähmen. Man gebraucht dieses *prendre date* fast nur in Frankreich.

Chlortitan destillirte sehr leicht über, hielt et
Chlor absorbirt, von dem es durch Schütteln
Quecksilber befreit wurde. Auch hier stimmte
Wägung des Chlortitangases mit der ange
menen Meinung überein, daß es aus 2 Vol. C
und 1 Vol. Titan bestehe; aber die Zahl se
Gewichtes stimmte nicht eben so genau, wie
vorhergehenden, mit der durch 4 dividirten
des schon früher gefundenen Atomgewichts
Titans überein.

Die Zahlenresultate von Dumas's Versu
sind in folgender Tabelle enthalten:

Nam.	Zusam- men- setzung.	Beobacht. spec. Gewicht.	Berech- tes Gewicht
Jodgas		8,716	8,61
Quecksilbergas		6,976	6,97
Phosphorchlorür	P Ch ³	4,875	4,80
Arsenikwasserstoff	As H ³	2,695	2,69
Arsenikchlorür	As Ch ³	6,3006	6,29
Chlorkiesel	Si Ch ²	5,939	5,95
Fluorkiesel	Si Fl ²	3,600	3,59
Chlorbor	B Ch ³	3,942	4,07
Fluorbor	B Fl ³	2,3124	2,30
Zinnchlorid	Sn Ch ²	9,1997	8,99
Titanchlorid	Ti Ch ²	6,836	7,04
Phosphorgas		2,2052	
Arsenikgas		5,1839	
Kieselgas		1,0197	
Borgas		0,7487	
Zinngas		4,053	
Titangas		2,107	

Die Zahlen in der letzten Columne sind
den schon existirenden Analysen berechnet, da
man vergleichen kann, welche Genauigkeit
Wägungs-Versuch erreicht hat.

Es kann nicht in Abrede gestellt werden, daß diese Untersuchungen von Dumas von dem höchsten Interesse sind, und daß ihm die Wissenschaft dafür großen Dank schuldig ist, zumal wenn sie mit so großer Genauigkeit ausgeführt sind; als die angegebenen Zahlen anzuweisen scheinen. Ob sie aber beweisen, daß die von Dumas angegebenen Atomgewichte die richtigen sind, ist eine andere Frage. Untersuchen wir dieselben, so finden wir, daß die mit Jod und Quecksilber von entscheidender Natur zu sein scheinen; man stößt aber da sogleich auf den sonderbaren Umstand, daß, obgleich das Quecksilber in fester Gestalt ein so ausgezeichnet größeres specifisches Gewicht als Jod hat, das Jodgas doch schwerer ist, als das Quecksilbergas. Gleichwohl kann hieraus kein Beweis gegen das gefundene Resultat genommen werden. Vergleichen wir die Gewichtsverhältnisse der zusammengesetzten Gase, so finden wir, daß sie sich auf zwei Hauptformeln reduciren. Wenn R das Radical und F das Element bedeutet, das zu mehreren Atomen in die Verbindung eingeht, so wird die eine Formel RF^3 , von 4 Vol. zu 2 condensirt, für welche die Zusammensetzung des Ammoniaks Prototyp ist. Hierzu gehört Phosphor- und Arsenikwasserstoff, Phosphorchlorür, Chlorbor und Fluorbor. Die zweite Formel dagegen ist RF^2 , von 3 Vol. zu 1 condensirt, und hierzu gehören Chlorkiesel, Fluorkiesel, Zinnchlorid und Titanchlorid. In dieser letzteren Formel ist die neue Verbindung zu dem halben Volum des mehratomigen Elementes reducirt, während das Volum des Radicals gänzlich verschwunden ist. Denken wir hierüber etwas nach, so finden wir dieses Verhältniß auf keine Weise wahr-

scheinlicher, wenn das Volum des Radicals vom Totalvolum ausmacht, als wenn es $\frac{1}{2}$ oder sogar $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ ausmache; denn natürlicherweise je geringer das Volum des Radicals zum Ganzen ist, um so leichter verschwindet es, und es kann daher der Umstand statt finden, daß in RH , RF^2 etc. das Volum der neuen Verbindung $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ zu $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ etc. Volumen reducirt wird, wobei das Prinzip, daß das halbe Volum des monatomigen Elementes das der neuen Verbindung wird und das Volum des Radicals verschwindet vollkommen sich beibehält. Wenn wir aber da fragen: welches von beiden ist nun wirklich der Fall? — so finden wir in Dumas's Versuche keinen Umstand, der dieß beantworten kann, um diese Frage zu entscheiden, müssen wir zu nach einem anderen festen Punkt umsehen. Wenden wir dieß dann auf die erste Formel an, so ist es dabei klar, daß das Volum des monatomigen Elementes darin nur zu $\frac{2}{3}$ reducirt und das des Radicals verschwunden ist; mehr beweist der Versuch nicht; aber ob nun dieses verschwundene Volum von R $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{6}$ vom Volum von H ist, zeigt er nicht, und aus dem Grunde, daß Ammoniak das verschwundene Volum des Stoffs $\frac{1}{3}$ von dem des Wasserstoffs ist, folgt nicht so entscheidend, daß im Chlorbor das verschwundene Volum von Bor auch $\frac{1}{3}$ von dem des Chlors sein muß, daß man die Analogie als Beweis betrachten könnte; zumal da Dumas selbst gezeigt hat, daß in Phosphorwasserstoff, welches $1\frac{1}{2}$ B sein Volum Wasserstoffgas enthält, veränderte Mengen von Phosphor enthalten sein können, was gleich angeführt werden soll. Wenn folglich nicht noch andere Umstände eben so gut damit übereinstimmen,

einstimmen, so muß man wenigstens sein Urtheil zurückhalten. So scheint mir Dumas's Arbeit für gegenwärtig beurtheilt werden zu müssen. Er beabsichtigt künftig directe Versuche über das spec. Gewicht des Schwefels, Phosphors und Arsens in Gasform mitzutheilen, von denen sich wahrscheinlich mehr entscheidende Resultate werden erhalten lassen.

Die Verbindung des Phosphors mit Wasserstoff ist so oft der Gegenstand analytischer Untersuchungen gewesen, daß man wohl hoffen könnte, mit seiner Zusammensetzung bekannt zu sein. Gleichwohl ist dies noch nicht der Fall. Im Jahresbericht 1826, p. 60., erwähnte ich die zuletzt damit angestellten Versuche. Neue, ausführliche, und wie es scheint, genaue Versuche, sind sowohl von Heinrich Rose in Berlin, als auch von Dumas angestellt worden, aber mit Resultaten von der verschiedenartigsten Beschaffenheit.

*Wasserstoff.
Seine Verbindungen mit
Phosphor.*

Dumas *) hat gezeigt, daß Vauquelin und Thomson ein unrichtiges Resultat bekommen haben, in sofern nämlich, als bei der Zersetzung von Phosphorwasserstoffgas durch darin erhitzten Schwefel, wobei ein gleiches Volum Schwefelwasserstoffgas erhalten werden soll, der Schwefel die Eigenschaft hat, beim Erhitzen in Schwefelwasserstoffgas eine Portion vom Gase zu absorbiren (bei Dumas Versuchen 0,1 davon), dessen Menge von der im Gase sublimirten Quantität Schwefels abhängt. Was aus dem Absorbiren wird, läßt Dumas unausgemacht. Er wandte deshalb zur Analyse des Gases Quecksilberchlorid an, und bekam, welches er auch von dem

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 113.

Phosphorwasserstoffgasen nahm, das 3fache Volum Salzsäuregas davon, was in 100 Volumtheilen Phosphorwasserstoffgas 150 Volumtheile Wasserstoffgas entspricht, woraus also folgt, daß das Gas ihr $1\frac{1}{2}$ faches Volum reines Wasserstoffgas enthalten.

Hierauf nahm er die Analyse derselben vor.

1. *Phosphorwasserstoffgas im Minimum.*

Dieses Gas wurde auf mehrere Arten rein erhalten, sowohl durch Erhitzen von phosphorichter und unterphosphorichter Säure, als auch durch Zersetzung von Phosphorcalcium mit starker Salzsäure. In allen diesen Fällen wurde das Gas, wenn die atmosphärische Luft ausgeschlossen wurde, vollständig von einer Auflösung von schwefelreichem Kupferoxyd absorbirt (bisweilen gab das Phosphorcalcium einen geringen Rückstand an Wasserstoffgas). Dieses Gas wurde mit Sauerstoffgas verbrannt, und dabei ergab es sich, daß es sowohl von dem $1\frac{1}{2}$ fachen, als auch von 2fachen seines Volums Sauerstoffgas gerade zersetzt wurde, wobei sich im ersten Falle gewöhnlich Wasser und phosphorichte Säure, und im letzteren Wasser und Phosphorsäure bildeten. — Da das Gas $1\frac{1}{2}$ Volum Wasserstoffgas enthält, so werden $\frac{3}{4}$ Volum Sauerstoffgas zur Bildung von Wasser und $\frac{1}{4}$ Volum zur Bildung von Phosphorsäure nöthig; erstere entsprechen 6 Volumen Wasserstoffgas, und letztere einem Volum oder Atom Phosphor. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß 4 Atome phosphorichte Säure 3 Atome Wasser zersetzen, um 3 Atome Phosphorsäure und 1 Atom Phosphorwasserstoffgas im Minimum zu bilden. (Hierbei findet indessen der sehr sonderbare Umstand statt, daß wenn die unterphosphorichte

richte Säure zersetzt wird und dieses Gas gibt, sich viel Phosphor abscheidet, und man demnach das Gas im Minimum bekommt; aber Dumas glaubt, daß dies davon herrühre, daß diese Säure eine Verbindung von phosphorichter Säure mit Phosphorwasserstoff sei!) Nun blieb noch die Bestätigung dieser Umstände durch Bestimmung des specifischen Gewichtes des Gases übrig; aber zu diesem Endzweck wählte er eine andere Bereitungs-Methode; er ließ nämlich das selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas seinen Ueberschuß von Phosphor absetzen, worauf es gewogen wurde. Er fand, daß auch dieses beim Verbrennen sein doppeltes Volum Sauerstoffgas consumirte.

Dabei untersuchte er auch die Reinheit des selbstentzündlichen Gases, und fand, daß es immer mit größeren oder kleineren Mengen reinen Wasserstoffgases gemengt sei, was man entdeckt, wenn man das Gas von einer gesättigten Auflösung eines Kupferoxydsalzes oder von Quecksilberchlorid absorbiren läßt. Er fand dann, daß das durch Kochen von Phosphor mit kaustischem Kali erhaltene Gas 62,5 reines Wasserstoffgas hinterließ (in 8 Versuchen war 62 das Minimum und 63 das Maximum). Das aus Phosphorbarium und Wasser erhaltene Gas hinterläßt 43,2^{*)} (in 5 Versuchen zwischen 42,5 und 44) reines Wasserstoffgas. Phosphorcalcium mit Wasser

^{*)} Dumas bemerkt, daß dies absolut die Zusammensetzung des Phosphorwasserstoffgases im Minimum wäre, wenn der Wasserstoff, statt beigemengt zu sein, mit den übrigen 56,8 selbstentzündlichen Gases chemisch verbunden wäre.

gibt dagegen ein Gas, das (in 4 Versuchen) zwischen 12,6 und 13,5 reines Wasserstoffgas absorbiert liefs. — Kochen des Phosphors mit Kalilauge gibt ein unzuverlässiges Resultat, indem ich fand, dafs zu Anfang der Operation das Gas 30 Proc. und gegen das Ende 86 Proc. reines Wasserstoffgas enthielt, ohne dafs diese gröfsere Menge von Wasserstoffgas verhinderte, dafs es sich von selbst an der Luft entzündete; als aber die Masse zuletzt trocken und stärker erhitzt wurde, entzündete sich das Gas nicht mehr, und enthielt dann 90 Proc. reines Wasserstoffgas.

Nachdem nun die im Gase enthaltenen Mengen von Wasserstoffgas bestimmt waren, wurde ein Gas gewogen, das seinen Ueberschufs von Phosphor abgesetzt hatte; nach Abzug von 79,43 Proc. Wasserstoffgas und 5,9 Proc. Stickgas, die dem Gase beigemengt waren, ergab sich das specifische Gewicht des Phosphorwasserstoffgases im Minimum zu 1,214, was ganz vortreflich mit der Analyse übereinstimmt, die voraussetzt, dafs 1 Atom oder Volum Phosphor zu 3 Volumen Wasserstoff, zu 2 condensirt, verbunden ist. — Die Analyse des Phosphorwasserstoffgases im Minimum wäre demnach auf allen Wegen, die zum Ziele führen könnten, Mangeln, wenn nicht auf den Operateur der Eindruck von dem Resultat, das nach der Rechnung erhalten werden mufste, auf das wirklich erhaltene Einflufs hätte. Man könnte z. B. fragen, warum nicht das gewogene Gas nach einer gleichen Methode wie das analysirte bereitet wurde, oder warum der Versuch mit einem Gas angestellt wurde, das 80 Proc. und darüber fremde Materien enthielt, während eine wenig kostbare

Methode da war, das zur Wägung bestimmte Gas mit einer Einnengung von nur 13 Proc. Wasserstoffgas hervorzubringen?

2. Die Verbrennung des *selbstentzündlichen Gases* bot Schwierigkeiten dar. Für sich in Sauerstoffgas gelassen, setzt sich immer eine röthgelbe, unverbrannte Substanz ab. In atmosphärischer Luft findet dieses nicht statt, aber bisweilen geschieht es, daß eine hineingelassene Blase sich nicht entzündet, und die nächste dann, die sich entzündet, eine Explosion bewirkt. Um diese Uebelstände zu vermeiden, vermischte Dumas sowohl das Sauerstoffgas als das Phosphorwasserstoffgas mit einem gleichen Volum reinem Kohlensäuregas, ließ das letztere Gemenge in kleinen Antheilen zum ersteren, das einen grossen Ueberschuß von Sauerstoffgas enthielt. Nach beendigter Verbrennung, und nach Wegnahme des Kohlensäuregases durch kaustisches Kali, ergab es sich, nach Abzug des in dem selbstentzündlichen Gase enthaltenen reinen Wasserstoffgases, daß 10 Volumen davon nur $18\frac{1}{4}$ Volum Sauerstoffgas consumirt hatten. In diesem Fall nimmt Dumas an, daß das Product der Verbrennung phosphorichte Säure und Wasser gewesen sei; und wird der absorbirte Sauerstoff zwischen der bekannten Quantität Wasserstoff und der unbekannten Quantität Phosphor, die damit zu phosphorichter Säure wurde, vertheilt, so folgt, daß 2 Volumen Wasserstoff mit 1 Volum Phosphor vereinigt waren. Daß bei dieser Verbrennung phosphorichte Säure und nur diese gebildet worden sei, hat Dumas nicht so bewiesen, daß er etwas von den Verbrennungs-Producten zur Untersuchung sammelte; sondern dadurch, daß er fand, daß das Gas, nachdem

es seine Selbstentzündlichkeit verloren hat, der Detonation mit Sauerstoffgas wieder 2 Volumen Sauerstoff brauchte, woraus also folgt, das selbstentzündliche Gas, durch Absetzung $\frac{1}{3}$ seines Phosphorgehaltes, sich in dasselbe verwandelt, das erhalten wird, wenn man flüchtige phosphorige Säure im Kochen zersetzt. — diesen Verhältnissen stimmt auch das specifische Gewicht des selbstentzündlichen Gases überein, er zu 1,761 fand, oder vollkommen so, wie sein muß, wenn sich 6 Volumen Wasserstoff mit 3 Volumen Phosphor verbunden und zu 4 Volumen condensirt haben. Dumas hält diesen Versuchsversuch für so zuverlässig, daß er das Atomgewicht des Phosphors zu 200,33 gerade 200 ableiten zu können glaubt. Die ständige Uebereinstimmung zwischen der Berechnung und dem Resultat bis in alle Einzelheiten erfreut den Leser von Dumas's Abhandlung sehr, daß man fast die Einwürfe vergißt, die gemacht werden könnten; ich habe deshalb von dieser Arbeit ausführlicher Rechenschaft gegeben, als eigentlich mit dem Plan dieses Berichtes vereinbar, denn wenn alle Resultate derselben richtig sind, so ist sie ein Meisterstück; sind sie fehlerhaft, wird sie ein warnendes Beispiel für diejenigen, die durch zuvor gefasste Meinungen und darauf gegründete Berechnungen sich verleiten lassen, Resultate unvollständiger oder fehlerhafter Versuche einer schon im voraus berechneten Zahl anzunähern. Der Werth dieser Untersuchungen ruht z. B. viel auf der Entscheidung der Frage, was geht vor, wenn Phosphorwasserstoff von einem Kupferoxydsalz absorbirt wird? Es ist bekannt, daß der Phosphor selbst in fester Form nicht

wie z. B. K pfer, aus  hren Auflösungen reducirt. Wird nun bei einer von den Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff, z. B. bei dem selbstentzündlichen Gase, das so leicht seinen Phosphor fahren lässt, der letztere auf Kosten des Kupfersalzes, mit Hinterlassung von mehr oder weniger Wasserstoff, je nach der ungleichen Concentration oder Temperatur der Salzlösung, oxydirt, so ist die Untersuchung des erwähnten Gases ohne allen Werth. Ferner wäre es eine Ausnahme von den gewöhnlichen einfachen Verhältnissen in binären Verbindungen, dafs das selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas aus $3\text{P} + 6\text{H}$ bestehen sollte, und gleichwohl ist diefs die geringste Anzahl von Atomen oder Volumen, die mit dem Factum übereinstimmt, dafs das Volum vom Wasserstoffgas, wenn der Wasserstoff isolirt wird, sich von 2 zu 3 oder von 4 zu 6 ausdehnt; denn best nde die Verbindung aus $\text{P} + 2\text{H}$, so wären im Gase 3 ganze Volumen zu $1\frac{1}{3}$ condensirt, was der Erfahrung, die wir bis jetzt haben, widerstreitet.

Diese Bedenklichkeiten werden noch bedeutender durch H. Rose's Untersuchungen vermehrt *), obgleich der Schluss derselben noch nicht bekannt gemacht ist, und zwar um so mehr, da Rose, nach der Bekanntmachung von Dumas Versuchen, die seinigen zur gröfseren Sicherheit noch einmal wiederholt hat. Rose's Versu-

*) Poggendorff's Annalen, VII. p. 199. VIII. p. 192. Der Anfang von Rose's Versuchen wurde zu derselben Zeit, als Dumas Versuche in Paris erschienen, in Berlin bekannt gemacht. Beide waren daher mit ihren gegenseitigen Arbeiten unbekannt.

che fangen mit einer Untersuchung des selbstentzündlichen Gases an. Es wurde auf die Art entwickelt, daß trockenes Kalkhydrat mit zerschnitt nem Phosphor vermischt und gelinde in einer Retorte erhitzt wurde, zuerst bei $+100^{\circ}$ und dann auf mit einer sehr kleinen Flamme einer Spirituslampe. Bei diesem Versuch wird das Wasser weniger leicht zersetzt, weil der Phosphor nur chemisch gebundenes Wasser wirken kann. Das Gas wurde übrigens durch Chlorcalcium geleitet und auf diese Art konnte 6 Stunden lang ein beständig fortdauernder Strom von Gas erhalten werden. Dieses Gas, welches selbst noch bei -15° seine Eigenschaft, sich an der Luft zu entzünden, beibehielt, wurde auf die Art analysirt, daß es bei einer sehr wenig erhöhten Temperatur über trockenes und gewogenes Kupferchlorid geleitet wurde, bis daß dieses vollständig in Phosphorkupfer verwandelt war. Hierdurch war ein Phosphorkupfer erhalten, das nach der Analyse aus $2P + 3Cu$ bestand. Diese 3 At. Kupfer waren mit 12 At. Chlor verbunden, die wiederum sich in Salzsäure zu verwandeln, eine gleiche Menge von Wasserstoffatomen aufnahmen, was aus folgt, daß $2P (=4P)$ mit 12H verbunden waren, und daß also das Gas aus 1 At. Phosphor und 3 At. Wasserstoff besteht $= PH_3$. In dieser Analyse wird vorausgesetzt a) daß ein Theil vom Kupferchlorid von freiem Wasserstoffgas zersetzt werden konnte, und b) daß kein Theil von dem schon gebildeten Phosphorkupfer die Kosten des im Ueberschuß durchströmenden Phosphorwasserstoffgases noch mehr Phosphor aufnehmen konnte. Diese beiden Voraussetzungen mussten bewiesen werden. Schwefelkupfer wird an

von reinem Wasserstoffgas zersetzt; wenn also der Versuch, mit Schwefelkupfer angestellt, zu demselben Resultat führt, so kann das, möglicherweise mit dem Gase vermischte gewesene Wasserstoffgas an der Zersetzung des Schwefelkupfers keinen Antheil haben. Und so war es auch der Fall. Schwefelkupfer ist Cu^2S , das erhaltene Phosphorkupfer war $\text{P} + 3\text{Cu}$, und das gefundene Resultat noch näher mit dem berechneten Resultat übereinstimmend, als beim Versuch mit Kupferchlorid. Auf der anderen Seite versuchte Rose, mit demselben Phosphorwasserstoffgas Kupferchlorür zu zersetzen. Auch hierbei wurde $\text{P} + 3\text{Cu}$, d. h. die dem Chlorgehalt proportionale Verbindung erhalten, woraus also hervorgeht, daß das durch Zersetzung eines Theiles vom Gase hervorgebrachte Phosphorkupfer keinen Antheil des im Ueberschuß angewandten Gases zersetzt, um zu einer höheren Phosphorstufe zu werden. Aus diesen Versuchen schließt Rose, daß das selbstentzündliche Gas aus 1 At. Phosphor und 3 Atomen Wasserstoff ($\text{P} + 6\text{H}$ nach den älteren), oder, nach Procenten berechnet, aus 91,32 Phosphor und 8,68 Wasserstoff besteht, was gerade die Zusammensetzung ist, die Dumas für das Gas fand, das durch Zersetzung der phosphorichten Säure erhalten wird, und für das, welches entsteht, wenn das selbstentzündliche durch Verlust von Phosphor die Eigenschaft sich zu entzünden verliert. — In diesem Punkt können indessen ihre Versuche in sofern mit einander ausgeglichen werden, als Dumas gefunden hat, daß das Gas von Phosphorbaryum und Wasser Phosphor und Wasserstoff in diesem Verhältniß enthält, von welchem Wasserstoff aber Dumas

43,2 Proc. mechanisch eingemengt annahm. bleibt dann die Frage übrig: Kann ein Vol. PH^2 , mit der zur Umwandlung in PH^3 nöthigen Menge Wasserstoffgases oder darüber mechanisch gemengt, auf trockenem Wege eine Zersetzung bewirken, als wenn es PH^3 wäre, gleich es auf nassem Wege wie ein Gemisch von PH^2 mit H wirkt? Zur Beantwortung dieser Frage geben die Versuche keinen sicheren Stützpunkt, wiewohl Rose's Versuch mit Zersetzung mittelst Schwefelkupfer zu widersprechen scheint.

Was das Gas betrifft, welches sich bei Zersetzung von concentrirter phosphorichter Säure entwickelt, so sind Rose's und Dumas's Versuche darüber noch abweichender, und statt dieses Gas nach Dumas weniger Phosphor enthalten sollte, so enthält es nach Rose weit mehr als das selbstentzündliche, aber in Verhältnissen, die nach der ungleichen Concentration der Säure und nach der ungleichen hohen Temperatur, bei der die Zersetzung geschieht, sehr variiren. Je concentrirter die Flüssigkeit und je stärker die angewandte Hitze ist, um so mehr Phosphor ist im Gas enthalten, um so mehr Wasser verflüchtigt sich unzersetzt, und um so weniger bildet sich Phosphorsäure. Bei einem dieser Versuche enthielt das Gas im Maximum von Phosphorgehalt 100 Theile Kupferchlorid, indem es 100 Theile Kupfer und 39,97 Phosphor gab, aus, d. h. das Gas aus $\text{P} + 3\text{H}$ zusammengesetzt gewesen sein müsse, d. h. 2 Mal so viel Phosphor als das selbstentzündliche enthalten habe; aber bei nicht weniger als 11 verschiedenen Versuchen, die angestellt wurden, das sich nach einem

aus derselben Flüssigkeit in demselben Gefäße entwickelte, wurde der Phosphorgehalt zwischen PH^3 , worüber hinaus sie indessen alle ausfielen, und selbst über P^2H^3 hinaus variierend erhalten, woraus Rose schließt: 1) daß dieses Gas mehr Phosphor enthalte, als das selbstentzündliche, und 2) daß es ein Gemenge von wenigstens zwei Verbindungen sei, die sich nach ungleichen Umständen in ungleichen relativen Proportionen entwickelten.

Rose fand, daß geschmolzene Phosphorsäure, wenn sie nur in Platintiegeln behandelt wird, 9,44 Proc. Wasser enthält, dessen Sauerstoff $\frac{1}{6}$ von dem der Säure ist. Obgleich man hätte vermuthen können, daß der Wassergehalt der Säure 11,19 Proc., oder so groß hätte sein müssen, daß sein Sauerstoff $\frac{1}{5}$ von dem der Säure gewesen wäre, so blieb er sich doch in 3 Versuchen gleich, und in dem 4ten wurden nur 7,3 Proc. Wasser erhalten *). Diese Versuche stellte er so an, daß die geschmolzene und gewogene Säure in Wasser aufgelöst, mit gewogenem und frisch geglühtem Bleioxyd vermischt, abgedampft und geglüht wurde. War aber die Phosphorsäure in Glasgefäßen geschmolzen, wie bei Zersetzung der phosphorichten Säure in einer Glasretorte, so enthielt sie kein Wasser, und das Gewicht des phosphorsauren Bleies betrug dann eben so viel, wie das Gewicht der Säure und des Bleioxyds zusam-

*) Rose fügt in einem Anhang zu, daß der Wassergehalt der Phosphorsäure nicht durch Vermischen und Glühen mit Chlorbaryum bestimmt werden könne, weil Wasser nachher nicht alles unzersetzte Chlorbaryum ausziehe, sondern sehr veränderliche Quantitäten davon in Verbindung mit dem phosphorsauren Baryt zurücklasse.

men. — Als er nun den Wassergehalt der phosphorichten Säure bestimmte, und nachher, nach ungleich heftigem Kochen, die übrigbleibende glühte Säure wog und das übergehende Wasser bestimmte, so bekam er hierdurch zu wissen, wie ungleich das Wasser von der phosphorichten Säure zersetzt wird, und daß man das eine Mal mehr Phosphorsäure und weniger Gas, und das andre Mal weniger Phosphorsäure und mehr Gas bekommt, und im Verhältniß hierzu geht mehr Wasser unzersetzt über.

Brom,
ein neuer
Salzbilder.

Die wichtigste chemische Entdeckung im Jahr von 1826, ist die eines neuen einfachen, zur Klasse der Salzbilder gehörenden Körpers, welcher Brom genannt worden ist, vom griechischen *βρομ* Gestank, weil er, wie Chlor, einen unangenehmen Geruch hat. Er ist von Balard in Montpellier *) in der Mutterlauge entdeckt worden, nach Ausrystallisirung des Kochsalzes aus dem Wasser vom mittelländischen Meere zurückbleibend, worin er sich in Verbindung mit Magnesium findet, und ein zerfließliches Salz bildet, das der Flüssigkeit zurückbleibt, nachdem das meiste Kochsalz heraustrystallisirt ist. Balard nannte ihn, in seiner ersten Notiz darüber, *Muride*, aber dieser Name aus vielen Gründen unpassend war, so wurde er, mit seiner Zustimmung, den Mitgliedern der Academie, denen die Entdeckung übergeben war, in Bezeichnung umgeändert. — Das Brom wird dadurch erhalten, daß in die nach Ausrystallisirung des Kochsalzes zurückbleibende Mutterlauge Chlorgas gesetzt wird, wodurch sie sich tief rothgelb färbt.

Gewinnung
desselben.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 337.

Das Chlor verbindet sich mit dem Magnesium und setzt das Brom in Freiheit. Es kann wohl durch Destillation dieses Wassers erhalten werden, am besten aber erhält man es so, daß man die Flüssigkeit mit Aether schüttelt, welcher das Brom aufnimmt und sich damit schön hyacinthroth färbt. Wird dieser Aether hierauf mit einer Auflösung von kaustischem Kali geschüttelt, so entzieht dieses dem Aether das Brom, der wiederum zur Auflösung von Brom aus neuen Portionen von mit Chlor behandelter Mutterlauge angewendet werden kann. Die auf diese Art gesättigte Kalilauge enthält ein Gemenge von Bromkalium und bromsaurem Kali aufgelöst; man dampft sie zur Trockne ab, vermischt das Salz mit etwas feingeriebenem Mangansuperoxyd und mit Schwefelsäure, die mit der Hälfte ihres Gewichts Wassers verdünnt ist, und destillirt nun aus einer kleinen Retorte mit schmalem Hals, dessen Mündung unter die Oberfläche des in der Vorlage enthaltenen kalten Wassers taucht. Beim Erhitzen der Masse entwickelt sich das Brom in Gasform, das sich in dem Retortenhalse condensirt und in das Wasser hinabfließt. Dieses löst zwar etwas davon auf, aber man verliert hierdurch weniger, als wenn es, bei seiner Flüchtigkeit, in Berührung mit Luft kommt; aus dem Wasser kann man nachher das Aufgelöste abdestilliren. Man erhält also nun das Brom unter dem Wasser angesammelt, und um es völlig rein zu haben, destillirt man es noch einmal über Chlorcalcium in einem kleinen Destillationsapparat, dessen Vorlage lutirt und stark abgekühlt wird.

Das Brom ist eine schwarzbraune, in dünnen Schichten hyacinthrothe Flüssigkeit, es riecht un-

angenehm, wie Chloroxyd, aber stärker, schmeckt scharf und widrig, färbt die Haut dunkelgelb, ist ein Nichtleiter der Electricität, und hat ein spec. Gewicht von 2,966. Es erhält sich noch bei -18° flüssig. Es ist sehr flüchtig, verdunstet stark an der Luft, kocht bei $+47^{\circ}$, und bildet ein Gas, das die Farbe der salpetrichen Säure hat und dessen spec. Gew. etwas über 5,0 ist. Uebrigens hat es mit dem Chlor sehr grosse Aehnlichkeit, und steht hinsichtlich seiner Verwandtschaften zwischen diesem, von dem es aus seinen Verbindungen ausgetrieben wird, und Jod, das von Brom ausgetrieben wird. Es ist auflöslich in Wasser, Alkohol, Aether und sogar auch, wenn wohl schwierig, in Baumöl. Es sinkt aber, ohne aufgelöst zu werden, in Schwefelsäure unter, weshalb man es recht gut in offenen Gefäßen unter einer Schicht von dieser Säure aufbewahren kann. Sein doppeltes Atom (Br) wiegt 941,1, das einfache (Br) 470,55.

Bromsäure.

Brom verbindet sich nicht direct mit Sauerstoff, aber in Berührung mit stärkeren Salzen bringt es, gerade wie Chlor und Jod, ein bromsaures Salz und ein Brommetall hervor. Die Bromsäure erhält man durch Fällung des bromsauren Baryts mit Schwefelsäure und Abdampfen der sauren Flüssigkeit. Die so erhaltene sehr dicke Säure wird beim weiteren Abdampfen theils in Sauerstoffgas und Brom zersetzt, theils destillirt sie über. Diese Säure röthet zuerst das Lackmuspapier und bleicht es nachher. Sie schmeckt rein sauer und besitzt kaum Geruch. Sie besteht aus 2 At. Brom und 5 At. Sauerstoff. Eine niedrigere Oxydationsstufe konnte noch nicht hervorgebracht werden.

Mit *Wasserstoff* vereinigt sich das Brom ebenfalls, wiewohl nicht leicht direct. Läßt man Brom in Wasserstoffgas verdunsten und leitet electrische Funken hindurch, so vereinigen sie sich, aber nur ganz allmählig. Destillirt man Bromkalium mit Schwefelsäure, so bekommt man diese Verbindung ebenfalls, aber mit Brom und schweflichtsaurem Gas verunreinigt. Am besten erhält man sie durch Erhitzen von Phosphor und Brom mit ganz wenig Wasser, wobei sich phosphorige Säure und Bromwasserstoff bilden. Letzterer entweicht als Gas, und kann über Quecksilber aufgefangen werden. Er ist eine, hinsichtlich ihrer äusseren Eigenschaften, der Salzsäure ganz ähnliche Wasserstoffsäure, wird wie diese von Wasser aufgesogen, und bildet damit, wenn es gesättigt ist, eine rauchende Flüssigkeit, mit allen Eigenschaften einer concentrirten Säure. Mit Chlor oder mit Salpetersäure vermischt, wird sie gelb und löst in beiden Fällen Gold auf. Auch Brom löst sie in bemerklicher Menge zu einer rothgelben Flüssigkeit auf, die Gold auflöst. Von Superoxyden wird sie zersetzt, unter Entwicklung von Brom und Bildung von Brommetall. Brom schlägt sowohl Schwefel als Phosphor aus ihren Verbindungen mit Wasserstoff nieder. Die Bromwasserstoffsäure besteht aus gleichen Volumen Brom und Wasserstoff, und ein Volum Salzsäuregas entwickelt, wenn es auf Bromkalium einwirkt, ein Volum gasförmige Bromwasserstoffsäure. Man findet daraus, daß die Verbindungen des Broms mit anderen Körpern den Chlorverbindungen proportional sind.

Bromwasserstoffsäure.

Bei Behandlung von Brom mit Ammoniak, konnte keine solche Verbindung mit *Stickstoff*

Brom und Stickstoff.

hervorgebracht werden, wie sie mit Chlor und Jod erhalten wird.

Bromschwefel.

Mit *Schwefel* verbindet es sich, wenn man sie mit einander vermischt, und es entsteht daraus eine rauchende, dunkel rothgelbe Flüssigkeit, im Ansehen und Geruch dem Chlorschwefel ähnlich. Kaltes Wasser wirkt wenig darauf, aber beim Kochpunkt wird es davon mit einer schwachen Explosion zersetzt, indem sich Bromwasserstoffsäure und Schwefelwasserstoff entwickeln, und Schwefelsäure in der Flüssigkeit auflöst.

Bromphosphor.

Mit *Phosphor* verbindet sich das Brom unter Fenererscheinung, auch bei völligem Anschluß der Luft. Es bildet damit mehrere Verbindungen. Die mit Brom gesättigte Verbindung, das Bromid, ist dunkelgelb, fest, schmilzt leicht zu einer rothen Flüssigkeit, verflüchtigt sich mit rothem Dampf, und läßt sich in Krystallen sublimiren. Es raucht an der Luft und wird von Wasser mit Heftigkeit in Phosphorsäure und Bromwasserstoffsäure zersetzt. Die weniger gesättigte Verbindung, das Bromür, ist noch bei -12° flüssig, ist flüchtig und destillirbar; raucht in der Luft, kann noch mehr Phosphor auflösen, und verwandelt sich mit mehr Brom in Bromid. Wird von Wasser in phosphorichte Säure und Bromwasserstoffsäure zersetzt.

Brom und Kohlenstoff.

Mit *Kohlenstoff* hat noch keine Verbindung von Brom hervorgebracht werden können; es condensirt aber *ölbildendes Gas* zu einer dem Chloräther analogen ätherartigen Flüssigkeit von angenehmem Geruch. Wird dieselbe in Dampfform durch eine glühende Röhre geleitet, so setzt sie Kohle ab und gibt Bromwasserstoffsäure. Mit Brom im Ueberschuß dem unmittelbaren Einfluß des Sonnenlichts ausgesetzt, konnte kein Brom-

kohlenstoff erzeugt werden, wie es mit Chloräther und Chlor der Fall ist.

Brom condensirt bei starker Abkühlung *Chlor* Chlorbrom. zu einer rothgelben, stinkenden Flüssigkeit von unangenehmem Geschmack. Das Chlorbrom ist dünnflüssig und flüchtig, sein Gas ist dunkelgelb, aber nicht roth, es löst sich leicht in Wasser zu einer gelben, das Lackmuspapier bleichenden Flüssigkeit auf, die, mit einer Basis gesättigt, ein Chlormetall und ein bromsaures Salz gibt, analog dem Chlorjod.

Mit *Jod* verbindet es sich in zwei Verhältnissen. Das Jodbromür ist krystallinisch, rothbraun und sublimirbar. Das Jodbromid dagegen ist flüssig, dunkelbraun, in Wasser leicht löslich, und diese Auflösung bleicht das Lackmuspapier. Mit Alkali gibt es Brommetall und jodsaures Salz. Bromjod.

Mit den *Metallen* bildet das Brom Salze, die meistens mit den Chlormetallen Aehnlichkeit haben. Bromkalium ist in Wasser leicht auflöslich und schießt daraus, gleich dem Chlorkalium, in Würfeln oder rectangulären Prismen an. Es schmeckt salzig, ist in Alkohol löslich, decrepitirt beim Erhitzen und schmilzt dann. Bromammonium gleicht im Ansehen dem Bromkalium. Feucht der Luft ausgesetzt, wird es gelb und röthet dann Lackmus. Brombaryum ist in Wasser und Alkohol leicht auflöslich, schießt in milchweißen Warzen an, ganz unähnlich dem Chlorbaryum. Brommagnesium ist zerfließlich und gibt beim Abdampfen eine Portion Bromwasserstoffsäure. Eisenbromür, durch Glühen von Eisendrath in Bromgas erhalten, bildet eine leicht schmelzbare, hellgelbe, blättrig krystallinische Masse, in Wasser ohne Farbe auflöslich. Eisenbromid wird durch Brom und Metalle.

Vermischen von Eisenfeilspänen mit Wasser und Brom im Ueberschuss erhalten, wobei sich das Gemische erhitzt und das Eisen auflöst (Liebig *). *Bromblei* bildet einen weissen krystallinischen Niederschlag, schmilzt beim Erhitzen zu einer rothen, schwach rauchenden Flüssigkeit, die beim Erkalten schön gelb wird. Nach dem Schmelzen wird es wenig von stärkeren Säuren angegriffen. *Zinnbromid* entsteht, wenn Zinn mit Brom in Berührung kommt. Die Vereinigung geht unter Feuererscheinung vor sich; es entsteht eine weisse, feste, krystallinische Masse, die leicht schmilzt und sich sublimirt, in der Luft unbedeutend raucht, sich in Wasser ohne besondere Erhitzung auflöst, und von Schwefelsäure nicht zersetzt wird, unter der sie ohne Veränderung geschmolzen werden kann. *Zinnbromür* bildet sich beim Auflösen von Zinn in Bromwasserstoffsäure; das Zinn löst sich darin leicht und mit Wasserstoffgas-Entwicklung auf. Das *Quecksilberbromür* gleicht vollkommen dem Chlorür. Auch ist das *Quecksilberbromid*, im Ansehen und der Auflöslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether, dem Sublimat äusserst ähnlich. *Bromsilber* ist unauflöslich und fällt mit hellgelber Farbe nieder. Im Lichte schwärzt es sich, und in kaustischem Ammoniak ist es auflöslich, woraus ein basisches Salz in weissen, glänzenden Krystallen anschießt; in Salpetersäure ist es unauflöslich. Beim Erhitzen schmilzt es und bildet beim Erkalten eine gelbe, hornähnliche Masse. *Bromgold* ist gelb, in Wasser löslich, und beim Glühen in Gold und Brom zersetzbar. *Bromplatin* läst sich nicht unmittelbar

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 331.

erhalten, da beide Stoffe selbst bei einer höheren Temperatur nicht auf einander wirken; aber ein Gemische von Salpetersäure und Bromwasserstoffsäure löst das Platin im Kochen zu einer gelben Flüssigkeit auf, die, mit Kali- oder Ammoniaksalzen vermischt, gelbe und schwer auflösliche Doppelsalze gibt.

Die *bromsauren Salze* sind nicht besonders untersucht worden. *Bromsaures Kali* ist in kaltem Wasser und in Alkohol schwer auflöslich. Von kochendheißem Wasser wird es ziemlich leicht aufgelöst und schießt daraus beim Erkalten in einer Zusammenhäufung von nadelförmigen Krystallen an; beim Abdampfen der Auflösung setzt es sich in undurchsichtigen Schuppen ab. Mit Schwefel detonirt es durch einen Hammer-schlag, und mit anderen brennbaren Körpern beim Erhitzen. Im Glühen wird es in Sauerstoffgas und Bromkalium zersetzt. Schwefelsäure, selbst verdünnte, entwickelt beim Kochen damit Brom und Sauerstoffgas, ohne daß sich dabei ein überoxydirt bromsaures Salz zu bilden scheint. *Bromsaures Silber* fällt als ein weißes, im Sonnenlichte sich wenig schwärzendes Pulver nieder. *Bromsaures Blei* ist leicht auflöslich und schlägt sich nieder. *Bromsaures Quecksilberoxydul* bildet einen hellgelben, in Salpetersäure auflöslichen Niederschlag.

Bromsaure
Salze.

Das Brom äußert sehr starke Einwirkung auf organische Stoffe. Pflanzenfarben werden davon, wie von Chlor, gebleicht. Seine Auflösung in Alkohol oder Aether verändert sich bald, verliert die Farbe und enthält Bromwasserstoffsäure. Von Essigsäure wird es ziemlich leicht aufgelöst, die sich nur langsam dadurch verändert. Mit flüch-

Brom und
organische
Stoffe.

tigen Oelen vermischt, erzeugt das Brom Dämpfe von Bromwasserstoffsäure, und das Oel wird zähe, gelb und verharzt. Campher verbindet sich mit Brom zu einer flüssigen Masse, die weniger flüchtig und riechend ist, als Brom, und die in der Kälte krystallisirt.

Vorkommen
des Broms
an anderen
Orten.

Kaum war Balard's merkwürdige Entdeckung durch die Zeitungen bekannt geworden, als das Brom überall, wo man es nur vermuthen konnte, und vorzüglich im Wasser der Salzquellen, aufgesucht wurde. Christian Gmelin zeigte (im Novemberheft vom Hesperus) an, daß er Brom in bedeutender Menge im Wasser des todtten Meeres gefunden habe, und kurz darauf wurde diese Angabe von Hermbstädt bestätigt *). Liebig fand es in der Mutterlauge der Saline bei Theodorshalle, unweit Kreuznach, in solcher Menge, daß man es in bedeutender Menge erhalten zu können hoffen kann. 30 Pfund Mutterlauge geben 20 Gramm oder ungefähr $\frac{3}{4}$ Unze Brom und 1 Gran Jod **). Frommherz ***) fand es in den Salinen bei Derrheim und Schweinigen, Rappena, Wimpfen, Offenau und Jaxfeld; Meißner †) in dem deutschen Brunnen bei Halle, und Vogel ††) in der Saline Rosenheim in Bayern.

Jod,
Gewinnungs-
art.

In England gewinnt man das Jod aus der Mutterlauge vom Seifensieden †††). Nach Scan-

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 256.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 331. und XXXI. p. 355.

***) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 252.

†) A. a. O. p. 163.

††) Kastner's Archiv IX. p. 378.

†††) Annals of Philosoph. N. S. Mai. 1826. p. 326.

Man scheidet man aus der Lauge, woraus sich die Selse abgeschieden hat, durch Abdampfen, so viel krystallisirtes Chlorkalium als möglich aus, trocknet die nicht krystallisirende Mutterlauge ein und destillirt sie mit Schwefelsäure und Braunstein, wobei eine schwarze, öartige, mit dem sauren Wasser sich nicht vermischende Flüssigkeit übergeht. Zugleich sublimirt sich Jod. Dieses Oel hat 1,39 spec. Gewicht, und ist eine gesättigte Verbindung von Jod mit einem flüchtigen, brenzlichen Oel. In Alkohol von 0,85 ist es in allen Verhältnissen auflöslich und wird daraus durch Wasser gefällt. Alkalien und Eisenfeilspähne scheiden das Oel ab, welches dann gelb ist und einen süßlichen aromatischen Geschmack hat, der hintennach brennend und dem des Zimmtöls ähnlich ist. In Alkohol ist es auflöslich, und von Wasser wird es daraus gefällt. Es brennt schwer, mit viel Ruß und grünlicher Flamme. Es wird von kautischem Ammoniak aufgelöst; es löst Campher auf. Es hält schwer, das aus der erwähnten Mutterlauge gewonnene Jod auf andere Art davon befreit zu erhalten, als es zu sättigen und das Oel zu verbrennen. Wird solches Jod mit Wasser und Eisenfeilspähnen destillirt, so geht eine kleine Portion Oel über, das wie Meerrettig riecht. Dieß ist mit dem aus Kelp auf die gewöhnliche Art gewonnenen Jod nicht der Fall.

Dumas *) hat mehrere von den Verbindungen von Fluor mit anderen Körpern untersucht, die ich im vorigen Jahresberichte, p. 127., angeführt habe, und hat noch einige hinzugefügt. Er fand, daß wenn Fluorblei (flußsaures Bleioxyd)

Verbindungen von Fluor mit verschiedenen Körpern.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 433.

mit Phosphor destillirt wird, eine farblose, scheinende Flüssigkeit übergeht, die Fluorphosphor ist, proportional der phosphorichten Säure. Auf gleiche Weise soll auch Fluorschwefel erhalten werden. Fluorchrom, aus Flußspath und chensaurem Kali erhalten, kann in einer abgekühlten Röhre zu einer rothen Flüssigkeit condensiren. Nach einer späteren Mittheilung *) ist Dumas geglückt, durch Destillation von mangansaurem Kali und Kochsalz mit Schwefel eine der Säure proportionale Chlorverbindung Mangan zu erhalten, die sich ebenfalls zu einer schön purpurrothen Flüssigkeit condensiren läßt.

Chlorbor.

Ferner erhält man nach Dumas **) Chlorbor, wenn man ein Gemenge von calcinirtem Borsax und Kohlenpulver in einer Röhre glüht, und die Chlorgas streicht. Mit dem so bereiteten Chlorbor hat er mit Wasser ein festes Hydrat erhalten, woraus er Bor mit bloßem Wasserstoffgas durch die Hitze einer Spirituslampe reduciren konnte, welcher Versuch Liebig ***) nicht recht glücken wollen.

*Kohle,
sonderbare
Form derselben.*

Colquhoun †) hat eine eigene Form reiner Kohle beschrieben, die sich bei Martens's Stahlbildungs-Prozess aus dem Kohlenwasserstoffgas absetzt, wenn nämlich das Eisen in dem Strom dieses Gases erhitzt wird. Das in diesem Gase enthaltene ölbildende

*) A. a. O. XXXIII. p. 390.

**) A. a. O. p. 436.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 117.

†) Annals of Philosoph. N. S. Juli 1826. p. 1. p. 192.

wird von der Hitze zersetzt und setzt Kohle ab, die dabei bisweilen die Gestalt feiner, in Locken zusammenliegender, dem Asbest ähnlicher Haare annimmt. Diese Haare sind von ungleicher Feinheit, die grössten sind wie Pferdehaare, die feinsten wie feiner Flachs. Aeusserlich sind sie glänzend, schwarzgrau und metallisch, wie Graphit, wie Kohle gewöhnlich aussieht, wenn sie sich aus einer flüssig gewesenen Verbindung absetzt. Es ist wohl nicht möglich, hier zu entscheiden, durch welche Ursache die Kohle zu dieser haarförmigen Aggregation bestimmt wird. Diese Kohle ist ganz rein und verbrennt schwierig, aber ohne Rückstand, und Colquhoun betrachtet sie, wie es Döbereiner schon vor mehreren Jahren einmal that, als Kohlenmetall.

Ueber die **Unterschwefelsäure** hat Heeren **Unterschwefelsäure.** eine sehr interessante und ausführliche Arbeit angestellt *). Er hat gezeigt, daß bei der Bildung dieser Säure, durch Einwirkung von schweflichter Säure auf Mangansuperoxyd, ausser dem unterschwefelsauren Manganoxydul, auch eine gewisse Menge schwefelsaures Manganoxyd entsteht. Bekanntlich ist die Zusammensetzung des Superoxyds von der Art, daß dadurch diese beiden Salze gebildet werden können, das eine, indem sich ein Atom Superoxyd mit einem Atom schweflichter Säure, und das andere, indem sich ein Atom von ersterem mit 2 Atomen von letzterer vereinigt. Man hatte Ursache, zu vermuthen, daß das bei dieser Operation sich bildende schwefelsaure Salz nur von dem, allem Braunstein beige-

*) Poggend. Annalen, VII. p. 55.

Berzelius Jahres-Bericht. VII.

menigten Manganoxydhydrat herrühre^{*)}), aber Heeren hat auf eine genügende Art gezeigt, dass das nicht so sei; und wenn man die Erhitzung der Flüssigkeit bei der Vereinigung der schweflichten Säure mit Sauerstoff und Manganoxydul, wobei die Temperatur bis zu $+50^{\circ}$ steigen kann, verhindert, so bekommt man bedeutend weniger Schwefelsäure. Das Hydrat des Manganoxyds, welches sich mit schweflichter Säure behandelt, gibt eine Menge von schwefelsaurem und schweflichtsaurem Manganoxydul, weil die schweflichte Säure, bei ihrer Umwandlung in Schwefelsäure, doppelt so viel Oxyd zu Oxydul reducirt, als sie sättigen kann.

Zur Erhaltung der vortheilhaftesten Resultate bei dieser Operation wird ausserdem erfordert, dass das Superoxyd frei von diesem Oxyd

*) Diese Vermuthung, die bei Entdeckung der Unterschwefelsäure sowohl von Gay-Lussac und Welther, auch von denjenigen, denen sie mündlich mitgetheilt wurde, und unter denen ich mich zufälligerweise befand, getheilt wurde, führte ich unter den Zusätzen zur zweiten schwedischen Auflage des zweiten Theils meines Lehrbuchs der Chemie an. Heeren betrachtet sie als meine individuelle Ansicht, was um so weniger richtig sein kann, als ich über diese Säure niemals Versuche bekannt gemacht, und in den 3 deutschen Auflagen dieses Lehrbuchs, wovon zwei später sind, als die von Heeren angeführte schwedische, nichts darüber äussert, sondern nur angeführt habe, dass es nothwendig sei, so viel wie möglich die Gegenwart von Oxydhydrat zu vermeiden. Es sieht fast aus, als hätte Heeren an dieser Gelegenheit meinen Namen mit einer Meinung, die er zu widerlegen sich vorgesetzt hatte, verknüpfen wollen, um der Widerlegung mehr Bedeutung zu geben; als dann hat er sich in dem Werthe seiner Arbeit geirrt, die gut genug ist, um an und für sich alle Aufmerksamkeit zu verdienen.

hydrat und so fein gepulvert sei, daß es sich sogleich auflöst, weil Heeren zu finden glaubte, daß gegen das Ende, wo das gröbere zurückbleibt, mehr Schwefelsäure entstehe. Die Gegenwart des Wassers ist nothwendig, denn flüssige wasserfreie schweflichte Säure wirkt bei den Temperaturen, wobei sie flüssig bleibt, nicht auf das Superoxyd. Bei Bereitung des Barytsalzes hat Heeren die wichtige, von Stromeyer vorgeschlagene, Verbesserung eingeführt, nämlich das Mangan durch eine Auflösung von Schwefelbaryum auszufällen. Hinsichtlich der Zusammensetzung und Eigenschaften dieser Säure, so fand er sie so, wie sie von Gay-Lussac und Welter angegeben sind, und fügt nur hinzu, daß sie in der Luft allmählig in Schwefelsäure verwandelt werde. Der hauptsächlichste Theil von Heeren's Arbeit betrifft die Verbindungen der Unterschwefelsäure mit Salzbasen, auf die ich bei den Salzen wieder zurückkomme.

Henry *) hatte Gelegenheit, die krystallisirte Verbindung, die sich bei Berührung von Schwefelsäure mit feuchter salpetricher Säure bildet (und die aus diesen beiden Säuren zu bestehen scheint), in größerer Menge bei einer Schwefelsäurefabrik, wo sie sich gebildet hatte, zu erhalten. Er fand, daß sie in der Wärme zum Theil flüssig wurde, und der flüssige Theil hatte 1,831 spec. Gewicht. Für sich in einer an dem Ende einer schmalen Glasröhre geblasenen Glaskugel erhitzt, ertrag sie $+104^{\circ},5$ und darüber, ohne zersetzt zu werden, aber bei $+133^{\circ}$ gab sie Stickstoffoxydgas, dessen Menge bei steigen-

Schwefelsäure u. Salpetricher Säure.

*) Annals of Philos. N. S. Mai 1826. p. 368.

der Erhitzung bis zu 19,5 englische C. Zoll von 100 Gran ging, worauf zuletzt salpetrichte Säure oder wenigstens rothe Salpetersäure überdestillirte. In Wasser löste sie sich mit Erhitzung und Entwicklung von Stickstoffoxydgas auf, dessen Menge, wenn man die Zersetzung noch durch Kochen unterstützte, bis auf 16,6 C. Zoll von 100 Gran ging. Henry versuchte auf folgende Art ihre Zusammensetzung zu bestimmen: 100 Gran, welche 16,6 C. Z. Stickstoffoxydgas abgeben hatten, wurden so genau wie möglich mit Barytwasser gesättigt. Dadurch wurden 200 Gran schwefelsaurer Baryt erhalten. Die filtrirte Flüssigkeit enthielt ein Barytsalz, dessen Baryterde mit Schwefelsäure gefällt, 20 Gr. schwefelsauren Baryt gab. Die mit der Baryterde vereinigte wesene Säure hält er für salpetrichte Säure, berechnet nun die Zusammensetzung zu: Schwefelsäure 68,0, Stickstoffoxydg. ($N+O$) 16,6 C. Z. 5,273, salpetrichte Säure ($N+2O$) 7,8 und Wasser 18,927; woraus er dann das theoretische Resultat: 5 Atome Schwefelsäure, ein Atom Nitrons acid (wirkliche salpetrichte Säure = $N+O$) und 5 Atome Wasser, ableitet, woraus das procentische Resultat: Schwefelsäure 70,67, salpetrichte Säure 13,42 und Wasser 15,91 hätten sein müssen. — Aber diese Berechnungen liefern sicherlich ein mit der wirklichen Zusammensetzung nicht übereinstimmendes Resultat gegeben. Henry salpetrichte Säure, Nitrons Acid nimmt an, dass sie eine Verbindung aus einem Atom Stickstoff und zwei Atomen Sauerstoff besteht, und wenn man die Reihe mit 2 Atomen Stickstoff anfängt, die fehlende Zahl 4 in der Reihe der Oxydationsstufen ausfüllt, existirt für sich und best

aller Wahrscheinlichkeit nach, aus N_2O_4 oder ist salpetersaures Stickstoffoxyd; sie wird daher von allen anderen Körpern zerstört, welche daraus das Stickstoffoxyd entbinden, und obgleich die salpetrische Säure, HNO_3 , ebenfalls von Wasser mit Entwicklung von Stickstoffoxydgas zersetzt wird, so hat uns doch die Erfahrung gelehrt, daß sie mit Basen Salze gibt, was mit ersterer nicht der Fall ist. Also hat das, nach Ausfällung der Schwefelsäure zurückbleibende Salz nicht aus einer Verbindung von Baryt mit N_2O_4 (oder wenn man lieber will HNO_3) bestehen können; es bleibt dann nur noch übrig, es als salpetersaures, oder vielleicht am richtigsten als ein Gemenge von salpetersaurem mit einer geringen Menge salpetrischem Salz zu betrachten, denn die salpetrische Säure wird nicht vollständig von Wasser zersetzt. Aber wie man dies auch betrachtet, so stimmen die von Henry gefundenen Zahlen nicht so nahe mit irgend einem wahrscheinlichen Verhältniß überein, daß man die wahre Zusammensetzung als für richtig gekannt halten könnte.

Im vorhergehenden Jahresbericht (p. 275.) habe ich bei Engelhart's interessanten Untersuchungen über den Farbstoff des Blutes angeführt, daß, Engelhart's Angabe zuwider, Phosphorsäure das Eiweiß und den Farbstoff nicht fälle, und daß ich nicht entdecken konnte, welche fremde Einmischung bei Engelhart's Versuch die Fällung verursacht habe. Dr. Engelhart, welcher diesen Winter in Stockholm zubrachte und in meinem Laboratorium arbeitete, hat gemeinschaftlich mit mir hierüber Versuche angestellt, und zu unserer beiderseitigen Verwun-

Phosphor-
säure.

derung ergab es sich, daß wir beide Recht ha-
 ten. Da die Phosphorsäure, die ich vorräth
 hatte, weder vegetabilisches noch animalisches
 weifs fällte, bereitete Engelhart eine neue Prä-
 paration durch Auflösung von Phosphor in Salpet-
 ersäure, und Abdampfung der Auflösung in einem
 Platingefäße, bis die Säure in glühendem Fluß
 war. Die Auflösung dieser Säure in Wasser fällt
 stark beide Arten von Eiweiß. Um dabei sicher
 zu sein, daß die Salpetersäure nicht mitgewirkt
 habe, verbrannten wir Phosphor in einer Glocke,
 lösten die wasserfreie Säure in Wasser auf und
 nun fällte auch diese Auflösung das Eiweiß. Es
 schien das Unrecht auf meiner Seite zu sein; aber
 bei den verschiedenen Versuchen, die Engel-
 hart zur Ausmittlung der Ursache dieses Ver-
 haltens anstellte, bemerkte er, daß die so berei-
 teten und aufgelösten Säuren allmählig das Eiweiß
 weniger stark und zuletzt, nachdem sie einige Tage
 aufgelöst waren, dasselbe gar nicht mehr fäll-
 ten. Dies fand gleich gut statt mit Auflösungen, die
 in nicht geöffneten Flaschen, und mit solchen, die
 in offenen Gefäßen von Platin oder Glas ges-
 standen hatten, und durch Kochen wurde diese Ver-
 änderung nicht beschleunigt. Wurde die Säure
 abgedampft und gegläht, so bekam sie die Eigen-
 schaft, das Eiweiß zu fällen, wieder, verlor sie
 aber wieder, nachdem die Auflösung einige Tage
 gestanden hatte. Was hiervon die Ursache ist,
 haben wir nicht ausmitteln können; daß sie nicht
 auf einer höheren Oxydation der Säure auf-
 zu beruhen könne, scheint daraus hervorgehen
 zu sein, daß die fällende Eigenschaft auch in ver-
 korkten Flaschen bei einer noch so concentrirten
 Säure verschwindet. Man könnte fragen: gibt

eine chemische Verbindung von Phosphorsäure mit Wasser, die sich nicht sogleich bei der ersten Auflösung bildet, und der die Eigenschaft, das Eiweiß zu fällen, fehlt?

Im Jahressb. 1826, p. 81., und 1827, p. 90, Jodige Säure. führte ich die von Sementini und Pleischl angestellten Versuche über eine zuvor noch nicht bekannt gewesene Oxydationsstufe von Jod, die jodige Säure, und die Gründe an, die diese Entdeckung noch zweifelhaft machten. Wöhler*) hat durch eine analytische Untersuchung, die weiter keinen Zweifel zulässt, bewiesen, daß dieser Körper das schon vorher bekannte Chlorjod oder die sogenannte Chlorjodsäure ist, dessen Bildung darauf beruht, daß bei der Destillation von Jod mit chlorsaurem Kali eine Portion Chlor reducirt und dafür jodsaures Kali gebildet wird. Sementini hat inzwischen wieder angegeben, daß jodige Säure noch auf eine andere Art hervorgebracht werden könne, nämlich dadurch, daß man Jodgas und Sauerstoffgas zusammen bis zum Glühen erhitzt, wobei sie sich verbinden und eine gelbe, halb feste, durchsichtige und zuletzt fast flüssige Masse bilden sollen, die Sementini für Jodoxyd hält. Durch fortgesetztes Erhitzen in einem Strom von Sauerstoffgas soll dieses Oxyd sich zuletzt in jodige Säure verwandeln, welche dieselben Eigenschaften, wie die aus chlorsaurem Kali bereitete, besitzt, Lackmustinctur grün färbt und beim Sättigen mit Alkali kein Jod absetzt. Diese Angaben bedürfen noch Bestätigung.

Dumas**) hat bemerkt, daß wenn man Borsäure.

*) Poggend. Annalen, VIII. p. 95. 266.

Borsäure in einem Platintiegel schmilzt, und während des Erstarrens und des dabei gleichzeitigen Zerspringens im Dunkeln betrachtet, jeht der Sprung sogleich leuchtend wird, so daß sich dieses Leuchten selbst im Tageslicht bemerken läßt. Er hält dieses Licht für electrisch und von gleicher Natur mit dem, welches bei Trennung zweier Glimmerblätter entsteht. (Jahresb. 1825, p. 30)

Entstehung
von Oxal-
säure bei
Reduction
des Kaliums
durch Kohle.

Im vorigen Jahresb., p. 113., wurde L. Gmelin's Entdeckung der Krokonsäure, in der dem Kalium zugleich übergehenden Masse bei Destillation von verkohltem Weinstein mit Kalium bei hoher Temperatur, Erwähnung gethan. In der That enthält das aus dem krokonsauren Kali erhaltene Salz noch oxalsaures Kali, wie später sowohl Gmelin *) als Liebig **) fanden.

Cyansäure.

Die interessanten Discussionen über die Cyansäure und Knallsäure dauern noch immer fort. (Jahresb. 1827, p. 104.) Liebig ***) hat Weller's Analyse des cyansauren Silbers wiederholt und stimmt nun dem letzteren über die Zusammensetzung dieses Salzes bei. Durch neue Analysen des knallsauren Silbers hat er erwiesen, daß der Silbergehalt desselben ganz derselbe wie der des cyansauren Salzes ist, und daß die von mir vorläufig aufgestellten Ideen, wodurch ich im Jahresbericht 1826 dieses Verhältniß zu erklären suchte, sich also nicht bekräftigen; sondern, weit man bis jetzt kommen konnte, sieht es aus, als hätten cyansaures und knallsaures Silber die gleiche Zusammensetzung, aber ungleiche Eigenschaften.

*) A. a. O. VII. p. 525.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 115.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 207.

ten. So hat er z. B. auch gezeigt, daß die knallsauren Salze, bei der Zersetzung mit einer Säure, keine bemerkbare Spur von Kohlensäure geben, dagegen aber den Geruch von Cyanwasserstoffsäure verbreiten. — Liebig fand ferner, daß bei Behandlung von knallsaurem Silber mit metallischem Zink nur der halbe Silbergehalt ausgefällt werde, und das zurückbleibende Knallsalz ein Doppelsalz von Zink und Silber ist. Wird dagegen das Doppelsalz von Knallsäure mit Baryt und Silberoxyd mit Zink digerirt, so wird das Silber niedergeschlagen, und aus der klar gewordenen Flüssigkeit setzt sich nach einigen Stunden ein gelbes Pulver ab, das knallsaurer Zinkoxyd-Baryt ist; dieses Salz knallt nicht mehr, sondern zersetzt sich bei $+150^{\circ}$ nur mit Zischen, wie cyansaures Silber. Aus diesem Umstand schließt er, daß die knallsauren Salze nicht knallen, wenn nicht ein Theil der Base ein solches Oxyd ist, das in diesem Falle reducirbar ist. Was hierbei zugleich die Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist, daß das oben erwähnte Doppelsalz von Säuren wie die cyansauren Salze, nämlich mit starkem Aufbrausen und Entwicklung von Kohlensäuregas, zersetzt wird. Knallsaures Kupferoxyd kann ganz silberfrei erhalten werden und knallt stark. Kali schlägt die Hälfte Oxyd nieder, und dann krystallisirt das Doppelsalz, welches eben so knallt. — Wird durch knallsaures Silber, das in Wasser vertheilt ist, Schwefelwasserstoffgas geleitet, so jedoch, daß nicht alles Salz zersetzt wird, so nimmt die Flüssigkeit einen stechenden Geruch an, der nicht von dem bei gleicher Behandlung des cyansauren Silbers entstehenden zu unterscheiden ist.

Ueber die Honigsteinsäure sind seit ihrer er-

Honigstein-
säure

sten Entdeckung niemals wieder Untersuchung angestellt worden, bis kürzlich Wöhler die Resultate von einigen Versuchen damit mitgetheilt hat. Die Säure wird so bereitet, daß man feingeriebenen Honigstein mit kohlensaurem Ammoniak kocht, das Ammoniaksalz krystallisiren läßt, in Wasser auflöst, die Säure durch essigsames Blei niederschlägt und den Niederschlag durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Die abfiltrirte saure Flüssigkeit bildet nach dem Abdampfen einen Syrup, der schwer in kleinen Krystallen anschießt, beim weiteren Eintrocknen eine weiße Masse giebt, die nach dem Auflösen in kaltem Alkohol bei freiwilligen Verdunsten in sternförmig gruppirte Nadeln krystallisirt. Sie schmeckt scharf sauer, verändert sich nicht in der Luft, und ist in Wasser und Alkohol leicht auflöslich. Sie zerfällt ohne Zersetzung, ganz starkes Erhitzen ertragen, schmilzt nicht, und verkohlt bei noch höherer Temperatur, wobei sie ein krystallinisches leicht schmelzbares Sublimat, das vielleicht eine brenzliche Säure ist, aber kein brenzliches Oel und keinen brenzlichen Geruch giebt. Sie wird weder von Schwefelsäure noch Salpetersäure zersetzt. Ihre Sättigungscapacität ist 16,18. Ihre Zusammensetzung ist noch unbekannt.

In Alkohol aufgelöst und einige Zeit lang gekocht, verändert sie sich in ihrer Zusammensetzung und trocknet nachher zu einer dunkelbraunen, gummiähnlichen Masse ein, die von Wasser nur theilweise aufgenommen wird, in Alkohol leicht auflöslich ist, woraus Wasser eine weiße Substanz fällt, die wie ein Harz brennt, sauer reagirt und sich mit Salzbasen vereinigt. Ihre Verbindung mit Kali oder Ammoniak ist in Wasser auflöslich und

wird von Salzsäure gefällt. Die Honigsteinsäure ist also hierbei in eine andere Säure verwandelt worden, die nach Wöhler mit der Benzoëssäure noch die größte Aehnlichkeit hat. Einige von Wöhler beschriebene honigsteinsaure Salze folgen weiter unten.

Berthier *) hat Untersuchungen über den *Metalle.* Einfluss angestellt, den kaustische und kohlenaure Alkalien und alkalische Erden beim Schmelzen auf mehrere der gewöhnlichen Schwefelmetalle ausüben. Obgleich diese Abhandlung in theoretischer Hinsicht eigentlich nichts Neues enthält, so finden sich darin verschiedene Umstände, die in der practischen Metallurgie von Werth werden können. Beim Zusammenschmelzen von einem Alkali mit einem Schwefelmetall wirkt der Schwefel auf das Alkali, als wenn er frei wäre, aber natürlich mit einer schwächeren Verwandtschaft; ein Theil davon oxydirt sich auf Kosten des Alkali's zu Schwefelsäure, während ein anderer Theil sich mit dem reducirten alkalischen Metalle vereinigt. Dabei wird ein Antheil des angewandten Schwefelmetalls in den regulinischen Zustand versetzt, und ein anderer Theil verbindet sich als Schwefelmetall mit dem neugebildeten basischen Schwefelmetall. Wird dieses Gemische bei höherer Temperatur dem Zutritt der Luft ausgesetzt, so oxydirt sich zuerst der Schwefel in dem wenigst electropositiven Metall, um sich als Schwefelsäure mit unverändertem Alkali im Gemische zu verbinden, und auf diese Art kann man durch vorsichtige Leitung des Feuers die ganze Menge des am wenigsten electropositiven Metalles in reguli-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 154.

nischer Form wieder herstellen. Durch Zusatz von anderen oxydirten Stoffen, wie z. B. von Oxyd des Metalles, von Salpeter u. dergl., läßt es ganz dasselbe bewirken. Halten Metalle den Schwefel mit geringerer Verwandtschaft gebunden, wird die Verbindung schon von kohlensaurem Kali zersetzt, ist aber die Verwandtschaft stärker, so ist kaustisches Alkali oder Zusatz von Kohle zu dem kohlensauren nöthig, um dieses im Feuer zu kausticiren, und zugleich statt des Schwefels das alkalische Metall zu reduciren. Statt Kohle kann man mitunter auch mit Vortheil metallisches Eisen brauchen. Berthier's Versuche betreffen eigentlich die gewöhnlichsten Verbindungen des Schwefels mit Blei, Kupfer, Quecksilber, Zinn, Zink und Eisen. *Bleiglanz* gibt beim Schmelzen mit kohlensaurem Alkali in bedeckten Gefäßen sein halbes Gewicht metallisches Blei, in offenen Gefäßen 0,75, und mit einem richtigen Zusatz von Eisenfeilspähnen, wie z. B. 10 Th. *Bleiglanz*, 20 Th. kohlensaures Natron und 1 1/2 Th. Eisen, bekommt man alles Blei reducirt. *Schwefelkupfer*, CuS , wird nur bei Zusatz von Kohle durch kohlensaures Kali reducirt. 100 Th. *Schwefelkupfer* mit 77 Th. Salpeter zusammen geschmolzen, gab 70 metallisches Kupfer; *Kupferkies* gibt mit Alkali kein reducirtes Kupfer. Dafs der *Zinnober* von Alkali zersetzt wird, ist schon aus der Gewinnungsart des Quecksilbers im Großen bekannt. *Schwefelzink* oder *Bleibismut* schmilzt mit kohlensaurem Kali zu einer unklaren hellen Masse zusammen, die ein Gemenge von kohlensaurem Kali; Schwefelkalium, Schwefelzink und Zinkoxyd ist. Das Vorhandensein des Zinkoxyds in dieser Masse, ist, wenn nicht ge-

unmöglich, doch unwahrscheinlich. Berthier gibt nicht an, wie er sich davon überzeugt hat. Hat er es bloß aus dem Umstand geschlossen, daß sich das alkalische Radical mit Schwefel verbunden hat, so kann dieß von einer niedrigeren, z. B. dem Suboxyd proportionalen, Schwefelungsstufe des Zinks herkommen. Es sublimirt sich nicht eher Zink, als bis man Kohle zusetzt. Aus 6 Th. Blende, $5\frac{1}{2}$ Th. kohlensaurem Kalk u. 1 Th. Kohle, bis zu 50 Pyrometergraden in einer Porzellanretorte erhitzt, wurde Zink sublimirt erhalten; beim Schmelzen von gleichen Theilen Blende und kohlensaurem Kalk auf dem Gestiebeherd, verflüchtigte sich alles Zink und bildete sich Schwefelcalcium. Dieser Umstand verdiente wohl zur Gewinnung des Zinks aus Blende versucht zu werden. *Schwefelzinn im Minimum*, SnS , gibt, mit kohlensaurem Kali geschmolzen, seinen halben Zinngehalt reducirt ab; *Musiogold*, SnS^2 , gibt dagegen weit weniger. Hierbei entstehen nämlich zinnschweflige Salze, auf die Berthier nicht aufmerksam gewesen zu sein scheint. *Schwefeleisen*, FeS , schmilzt mit dem doppelten Gewicht kohlensauren Natron zu einer leichtflüssigen, nach dem Erstarren schwarzen, krystallinischen und magnetischen Masse zusammen. Auch in dieser nimmt Berthier neugebildetes Oxydul an. Bekanntlich gibt es mehrere niedrigere Schwefelungsstufen vom Eisen, auf die jenes bei dieser Operation reducirt werden kann. Berthier's Grund, das Eisen oxydirt anzunehmen, ist, daß sich *nur eine kleine* Menge von Schwefelsäure gebildet hat. Mittelst Kohle bekommt man in der Masse zerstreute Partickelchen von metallischem Eisen, die sich mit Entwicklung von einem *fast* geruchlosen

Wasserstoffgas auflösen. Weder borsaure noch zweifach kiesel-saure Salze nehmen, mit Kohlepulver und Schwefelmetallen zusammengeschmolzen, aus letzteren Schwefel aus; dies geschieht aber mit basischeren kiesel-sauren Salzen, die dabei, unter Verlust eines Theiles der Basis, zweifach kiesel-saure umwandeln.

Diese interessante Abhandlung schließt Versuchen, die zeigen, daß mit Kiesel-erde, Thonerde und Metallen zusammengeschmolzener phosphor-saurer Kalk ein Doppelsilicat von Thonerde und Kalk und ein Phosphormetall gibt. Die Resultate wurden mit Kupfer, Kobalt, Nickel und Zinn, aber nicht mit Mangan, erhalten.

Selen,
Gewinnung
desselben.

Bei den Versuchen, die ich zur Ausmittlung des Verhaltens von Schwefelbasen zum Selen anstellte, fand ich zufälligerweise eine einfachere Methode, als die bisherigen, um Selen aus der nun käuflich zu habenden Verbindung Selen-schwefel abzuscheiden *). Man löst nämlich Selen-schwefel in kaustischem Alkali auf; bloß ungeachtet eines geringen Ueberschusses von Alkali, noch etwas ungelöst, so ist dies irgend eine Verbindung von Selen mit einem anderen Metalle, die man auf andere Art zersetzt. Die Auflösung wird in einem offenen Gefäße digerirt, wobei unterschwefel-saures Kali bildet, und der Schwefel, der sich dann abscheiden sollte, sättigt sich den in der Flüssigkeit enthaltenen Ueberschuß von Alkali und schlägt nachher das Selen nieder, das sich als ein schwarzes oder braunes Pulver absetzt, welches man abfiltrirt, und zwar am besten, noch ehe alles Selen ausgefällt ist, wenn

*) K. V. Acad. Handl. 1826. p. 75.

man es schwefelfrei haben will. Wenn sich kein Selen mehr niederschlägt, so fängt gleichwohl noch kein Schwefel durch Oxydation sich abzuscheiden an, weil, so lange noch Selen in der Flüssigkeit enthalten ist, sich nicht KS^2 , sondern eine der niedrigeren Schwefelungsstufen bildet. Man kann auch das Schwefelselen mit kaustischem Kali digeriren, wobei sich zuerst Schwefel, ohne Spuren von Selen, auflöst, und wenn sich hernach zugleich Selen aufzulösen anfängt, so ist das unangefüllte schwefelfrei, kann aber dann fremde Metalle enthalten.

Horst fand Selen in einer Magnesia, die zu Cöln von einem Droguisten verkauft wurde. Diese Magnesia wurde beim Glühen roth, und 2 Drachmen davon hinterließen beim Auflösen 5 Gran in Salzsäure unauflöshchen Rückstand, der beim Verbrennen rettigartig roch, sich in Königswasser auflöste, durch schweflichtsaures Ammoniak gefällt wurde etc., und also alle Charactere von Selen hatte. Man weiß noch nicht, woher diese ungewöhnliche Verunreinigung herrührte; man könnte aber die Ursache vermuthen. Das Bittersalz wird an einigen Orten in Europa durch Rösten von schwefelkieshaltigem Talkschiefer gewonnen. Enthält dieser Selen, so kann das daraus bereitete Salz selenhaltig werden, denn die selensaure Talkerde ist in Wasser, zumal saurem, nicht unauflöslich; wird dann dieses Salz zur Bereitung von Magnesia gebraucht, so muß diese basisch selensaure Talkerde enthalten, die durch die geringste brennbare Einmischung beim Glühen roth wird.

Selen in
Magnesia.

Mit Arsenik und einigen Verbindungen des

Arsenik.

*) Journal de Pharmacie, XI. p. 145.

selben sind von Guibourt mehrere bemerkwerthe Versuche angestellt worden *). Er fand, dass Arsenikmetall, über dessen spec. Gewicht Angaben verschieden sind, in einer damit erfüllten Retorte bis zum Glühen erhitzt und erkalten gelassen, zwar nicht schmilzt, aber zusammengeht, glänzender und dichter wird, 5,959 spec. Gewicht bekommt. Bisher nahm für das in Krystallen sublimirte Arsenik 5,7

Unterschied
zwischen gla-
siger und un-
durchsichti-
ger arsenich-
ter Säure.

Guibourt verglich ferner die glasige arsenichte Säure mit der weissen undurchsichtigen durch Einfluß der Luft auf die glasige gelblich wird, und dabei fand er bemerkenswerthe Verschiedenheiten zwischen denselben. Das spec. Gewicht der glasigen ist 3,7385, das der weissen 3,695. Das spec. Gewicht wurde in serfreiem Alkohol genommen. 100 Th. kochenden Wassers, mit Pulver von ersterer geschüttelt, lösen nur 0,96 davon auf, von der letzteren 1,25. — 100 Th. kochenden Wassers lösen von ersterer 9,68, und von letzterer 11,47 Th. auf. Bis zu $+15^{\circ}$ erkaltete Flüssigkeit behielt 48 Stunden von ersterer 1,78, und von letzterer 2,9 aufgelöst. Daher sucht Guibourt die weichen Angaben der Chemiker über die Löslichkeit der arsenichten Säure aus dem Zustand zu erklären, in dem sich die Versuche angewandte Säure befand. Die undurchsichtige arsenichte Säure stellt die blaue Färbung von geröthetem Lackmuspapier oder von Lackmustrinctur sowohl vor, als in und nach der Auflösung und Abdampfung zur Trockne wieder her,

*) Journal de Chimie medicale etc. II. p. 55. 107.

dessen ungeachtet läßt sie beim Sublimiren keinen Rückstand, und entwickelt mit kaustischem Kali kein Ammoniak. Gleichwohl hält es Guibourt für möglich, daß das Ammoniakgas in der Luft zu der Veränderung beitrage, die die Säure beim Undurchsichtigwerden erleidet; denn beim Uebergießen von gepulverter glasiger Säure mit verdünntem Ammoniak erhitze sich das Gemische gelinde, und nachdem die Flüssigkeit abgegossen und das Ammoniak mit kaltem Wasser abgespült war, erhitze sich das Unaufgelöste nicht mehr mit frischem Ammoniak, und war nun im Uebrigen hinsichtlich aller Verhältnisse in demselben Zustand, wie die undurchsichtige arsenichte Säure, deren Auflöslichkeit in Wasser und Wirkung auf Lackmus sie besaß, ohne daß daraus kaustisches Kali eine Spur von Ammoniak entwickelte.

Guibourt verglich ferner das gelbe künstlich gewonnene Schwefelarsenik, welches im Handel vorkommt, mit den natürlich vorkommenden Arten davon, und er zeigt, daß, während die letzteren keine Spur von arsenichter Säure enthalten, man aus dem künstlichen durch Kochen mit Wasser bis zu 0,4 ausziehen kann. Dieses findet sich im Handel in gelben, glasigen, oft gestreiften Stücken, und ist ein zusammengeschmolzenes und vielleicht auch sublimirtes Gemenge von Schwefelarsenik und arsenichter Säure, das von den Färbern zur kalten Indigoküpe gebraucht wird. Das rothgelbe künstliche Schwefelarsenik, im Handel unter dem Namen Realgar bekannt, enthält sehr wenig arsenichte Säure.

Guibourt hält das natürliche Schwefelarsenik, ganz mit Unrecht, für nicht giftig; es ist es weniger, als das künstliche, arsenichte Säure ent-

haltende, aber Orfila hat durch Versuche ^{*)} wiesen *), daß natürliches Schwefelarsenik, und auch das durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagene schon tödten, wenn sie nur in einiger Menge in Wunden eingebracht werden.

Auflöslichkeit d. Arseniksäure in Wasser.

Vogel ^{**)} hat die Auflöslichkeit der Arseniksäure in Wasser bestimmt. Reine und glühete Arseniksäure, zu sehr feinem Pulver gegeben und dann zerfließen gelassen, gibt, wenn zerflossene Theil von dem nicht zerflossenen gegossen und dann so weit abgedampft wird, daß sich bei $+12^{\circ}$ ein Theil Säure in fester Form abzuscheiden anfängt; eine Flüssigkeit von 2 spec. Gewicht, die also schwerer als alle wasserhaltigen Flüssigkeiten ist. Sie setzt bei -26° nichts ab, und enthält 0,71 ihres Gewichts wasserfreier Arseniksäure. In feuchter Luft zieht sie Wasser an und bekommt 1,935 spec. Gewicht. — 100 Th. Säure sind also in 40 Th. Wasser auflöslich.

Platin zum Anzünden von Wasserstoffgas.

Nach Döbereiner erhält man das Platin zur Vereinigung von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, auf folgende Art in Blattform ^{***)}: Man füllt eine 20 Zoll lange und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll weite Glasröhre mit einer Auflösung von Platinchlorid in Wasser, vermischt mit weinsaurem Natron. Die Flüssigkeit wird erhitzt, bis daß sie sich zu kochen anfängt, worauf man sie mehrere Tage dem unmittelbaren Einfluß des Sonnenlichts aussetzt. Während dessen wird der größte Theil des Platins reducirt, und überkleidet die innere

^{*)} A. a. O. p. 153.

^{**)} Kastner's Archiv IX. p. 321.

^{***)} Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 122.

Fläche des Glases. Man stülpt die Röhre dann in einem Glas Wasser um und treibt die Auflösung mittelst hineingelassenen Wasserstoffgases aus, wovon das Platin sogleich weiß wird und sich leicht vom Glase ablöst. „Hiermit wäre, sagt Döbereiner, eine Art angedeutet, wie man graduirte Röhren in Platinendimeter verwandelt.“ Um die schwammartige Platinmasse zu solchen Versuchen zu bereiten, rührt Döbereiner Platinsalmiak mit concentrirtem kaustischen Ammoniak zu einem Brei, bringt diesen in einen Platin- oder Thon-Tiegel, stampft ihn *hart* ein und setzt ihn der Einwirkung des Feuers aus. — Je langsamer und bei um so geringerer Hitze die Zersetzung vor sich geht, um so besser behält das Platin seine zündende Kraft.

Zeise *) hat eine Verbindung von Platin, Sauerstoff und Kohlenstoff entdeckt, welche die Eigenschaft besitzt, nicht allein Sauerstoffgas und Wasserstoffgas zu entzünden, sondern auch, gleich der von E. Davy entdeckten Verbindung (Jahresbericht 1822, p. 59., und 1824, p. 162.), mit Alkoholdämpfen glühend zu werden, und Essigsäure zu erzeugen. Diese Verbindung erhält man, wenn Platinchlorür mit 12 Th. Alkohol von 0,813 in einer Retorte mit Vorlage vermischt und gelinde erhitzt wird, bis das Chlorür schwarz färbt und die Flüssigkeit klar und wenig gefärbt wird. Es bildet sich Salzäther, und der Alkohol wird sauer. Nachdem letzterer abgegossen ist, wird der Niederschlag so lange mit warmem Wasser gewaschen, als dieses noch sauer wird. Er

*) Oversigt af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab's Forhandlinger 1825 — 6. p. 13.

entwickelt sowohl beim Waschen als auch beim nachherigen Aufbewahren unter Wasser Luftblasen, die nach Aether riechen. Nach dem Trocknen, auch ohne Zutritt der Luft, gelinde erhitzt entzündet er sich mit schwacher Explosion und Funkensprühen, wobei sich Kohlensäuregas, Sauerstoffgas und ein wenig, gewöhnlich durch Essigsäure saures Wasser entwickeln. Dasselbe Verbrennungs-Phänomen findet auch statt, wenn durch Alkohol-Dämpfe in's Glühen kommt. Aether, Steinöl und Terpenthinöl entzünden ihn nicht.

Silber.
Sein Oxyd.

Fischer *) hat gezeigt, daß reines Silberoxyd in geringer Menge in Wasser auflöslich ist und, so wie auch diese Auflösung, die Eigenschaft hat, schwach alkalisch zu reagiren. Wird es bei der Auflösung von einem Salze mit alkalischer Basis und mit einer Säure, die mit demselben ein schwerlösliches Salz gibt, gemischt, wie z. B. zu arseniksauren, phosphorsauren, chromsauren Salzen oder zu Chlor- oder Jod-Verbindungen, so zersetzt es das Salz partiell und die Flüssigkeit bekommt einen bemerklichen Ueberschuß von freiem Alkali. Wird das Silberoxyd in Ammoniak aufgelöst, so wird die Säure vollständig ausgefällt. Dieß letztere ist indessen schwer zu begreifen, da diese Salze alle in kaustischem Ammoniak auflöslich sind, das also etwas aufgelöst behalten müßte.

Scheidung
des Silbers
von Kupfer.

Serbat. **) hat bei der Münze zu Paris eine Methode zur Scheidung des Silbers vom Kupfer angewendet, die darin besteht, daß die Legirung mit Schwefel verbunden und in einer Muffel von Gusseisen geröstet wird, während man nach

*) Kastner's Archiv, IX. p. 356.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 436.

nach 2 Proc. ihres Gewichts Scheidewasser, das mit dem 6fachen Gewichte Wassers verdünnt ist, darauf sprengt. Nachdem die Masse auf diese Art in schwefelsaure Salze verwandelt ist, werden diese bis zu stärkerem Glühen erhitzt, so daß das Silbersalz zu Metall und das Kupfersalz zu Oxyd reducirt wird, wozu 4 Stunden nöthig sind. Die geröstete Masse gibt, mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, metallisches Silber und Kupfervitriol. — Es wäre sonderbar, wenn nicht der bei allen diesen Operationen nothwendig entstehende Verlust bedeutend alle Vortheile überwöge, welche diese Operationsmethode im Uebrigen wegen der Wohlfeilheit der Materialien mit sich führt.

Bei Famars in Frankreich fand man 1822 und 1823 eine große Menge römischer Silbermünzen von Vespasianus, Trajanus, Antoninus, Hadrianus, Marc. Aurelius u. a. Diese sind von Feneulle untersucht worden *). Sie bestanden aus Silber und Kupfer, und enthielten Spuren von Gold und Zinn. Aus ihrem ungleichen Gehalte ersieht man, daß unter jenen verschiedenen Regenten nicht gleiche Regeln für die Kupfer-Zumischung galten, wiewohl sie immer nach ganz einfachen Verhältnissen war. Der geringste Kupfergehalt fand sich bei einer Münze von Trajan, worin das Silber zum Kupfer wie 7:1 war. Bei einer Medaille der Sabina (Hadrians Gemahlin) war es wie 6:1; — in den meisten andern wie 4:1. Bei einer Medaille von Antoninus pius = 3:1; bei einer von Commodus = 2:1; bei andern = 1:1½, und endlich bei einer von Gordianus pius = 1:2½. Ihr Gewicht war zwischen

Römische
Silbermün-
zen.

*) A. a. O. XXXH. p. 320.

$2\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$ Gramm, d. i. ungefähr zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Loth.

Zinn u. Blei,
spec. Gew.
ihrer Legi-
rungen.

Kupffer *) hat die Veränderung im spec. Gewicht untersucht, die bei den verschiedenen Verbindungen von Zinn und Blei entsteht, und die bekanntlich immer ein geringeres spec. Gewicht haben, als sie nach der Rechnung haben sollten, und die sich also beim Zusammenschmelzen ausdehnen. Diese Versuche scheinen mit grosser Sorgfalt angestellt zu sein. — Die allgemeinen Resultate sind in folgenden zwei Tabellen enthalten; in der ersten sind die Quantitäten Atomgewichte, in der zweiten Gewichtstheile.

Tab. I.

Tab. II.

Anzahl von Atomen.	Spec. Gew. + 100.	Spec. Gew. nach der Rechnung.	Unter- schied.	Zinn.	Blei.	Spec. Gew. + 100.
Spec. Gew. d. Blei's	11,3305			1	1	8
— d. Zinns	7,2911			2	1	9
Sn Pb	9,4263	9,4366	0,0103	1	2	9
Sn + 2 Pb	10,00782	10,0936	0,0154	2	5	9
Sn + 3 Pb	10,3868	10,4122	0,0254	1	3	9
Sn + 4 Pb	10,5551	10,6002	0,0451	2	7	10
2 Sn + Pb	8,7454	8,7518	0,0064	1	4	10,1831
3 Sn + Pb	8,3914	8,3983	0,0069	3	2	8,4973
4 Sn + Pb	8,1730	8,1826	0,0096	2	1	8,2669
5 Sn + Pb	8,0279	8,0372	0,0093	5	2	8,1094
6 Sn + Pb	7,9210	7,9326	0,0116	3	1	7,9943

Die letztere Tabelle ist für den Fall bestimmt, wenn man durch das specifische Gewicht den ungefähren Gehalt von Blei und Zinn in einer Zinn-giesserarbeit bestimmen will.

Nickel,
dessen Dar-
stellung und
Reinigung.

Wöhler **) hat eine sehr einfache und leicht ausführbare Methode, Nickel und Kobalt von Ar-

*) Kastner's Archiv, VIII. p. 344.

**) Poggend. Annalen, VI. p. 227.

nik zu reinigen, aufgefunden; sie besteht darin, daß man das fein gepulverte Arsenikmetall (z. B. sogenannten Speiß) mit 3 Th. Pottasche und 1 Th. Schwefel vermischt, und in einem Tiegel Anfangs gelinde und nach und nach fast bis zum fließenden Fluß erhitzt. Dabei bildet sich auf Kosten des im Speiß enthaltenen Arsens arsen-schwefliges Schwefelkalium und Schwefelnickel oder Schwefelkobalt, welche letztere unauflöslich bleiben und abgeschieden werden können, wenn man die Masse nach dem Erkalten mit Wasser wascht. Das Schwefelmetall wird nachher auf gewöhnliche Art mit Säuren behandelt. Wöhler bemerkt, daß beim Nickel eine Schmelzung vollkommen hinreichend sei, um ihn von Arsenik zu befreien, daß aber beim Kobalt eine zweite Schmelzung mit neuen Quantitäten von Schwefel und Alkali nöthig sei.

Berthier *) hat eine Methode beschrieben, Nickel von Kobalt zu reinigen, die darin besteht, daß man den Speiß mit Bleiglätte oder Salpeter schmilzt. Man vermischt den fein gepulverten Speiß mit dem doppelten Gewicht Bleiglätte, und schmilzt das Gemenge in einem Tiegel bei einer schnell verstärkten Hitze. Nach dem Erkalten findet man die Masse aus 3 Schichten bestehend. Die oberste ist eine aus Arsensäure, Kobaltoxyd, Bleioxyd und Nickeloxyd bestehende Schlacke; die zweite ist Speiß, der nun Arsenikmetall ist, und die dritte ist metallisches Blei, gereinigt durch etwas Nickel und Kobalt. Der Speiß wird fein gerieben und wieder mit 1 bis 2 Th. Glätte geschmolzen, wodurch man diesel-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 49.

ben Produkte, aber eine nickelhaltigere Schlacke erhält; dagegen ist der Speiß ganz kobaltfrei, kann aber etwas Kupfer enthalten. Er verliert dabei zwischen 40 bis 50 Proc. an Gewicht. Aus der Schlacke muß das Kobalt- und Nickeloxyd auf nassem Wege durch Behandlung mit Königswasser, Eintrocknen, Auflösen in Wasser, Fällung, zuerst mit Schwefelsäure und dann mit Schwefelwasserstoff, Fällung mit Alkali und Trennung der beiden Oxyde durch Chlor unterschieden werden. Auch kann die Schlacke durch Reduction mit Kohlenpulver zugute gemacht werden, wobei sie wieder in Blei, Speiß und Schlacke verwandelt wird, welche letztere man wiederum reducirt. Aber dieser Speiß ist zu kobalthaltig, als daß man bei ihm die erwähnte Reinigung anwenden könnte. Statt durch Schmelzung in Bleioxyd kann das Kobalt auch durch Schmelzen mit $\frac{2}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ vom Gewicht des Speißes Salpeter weggenommen werden; dann ist aber ein 3 Mal wiederholtes Schmelzen nöthig, und man bekommt kaum 32 Proc. reines Arseniknickel. Gleichwohl hat man hierbei den Vortheil, daß die Bestandtheile der Schlackenmasse durch Wasser von einander getrennt werden können.

Um dann das Nickel vom Arsenik zu trennen, schreibt Berthier Wöhler's eben angeführte Methode vor, jedoch ohne nur durch ein Wort zu erkennen zu geben, daß dieß eine schon viel länger als einem halben Jahre von einem Anderen bekannt gemachte Entdeckung war. In einer Note zu dieser Abhandlung fügt Berthier folgendes zu: „Die höheren Schwefelungsstufen der Alkalien sind bei höheren Temperaturen sehr kräftige Schwefelungsmittel. Ich habe mich derselben

mit Vortheil zur Darstellung von Schwefel-Wolfram, -Chrom, und -Uran bedient, und habe so oft Schwefeltitan und Schwefelcerium bereitet.“ — Dabei kann bemerkt werden, daß gerade dasselbe in meinem Lehrbuch der Chemie Th. I. p. 688. (Dresden 1825) steht, aber ohne daß Wolfram und Titan genannt sind, und zwar aus dem guten Grunde nicht, weil sich Schwefelwolfram als electronegatives Schwefelmetall auflöst, und Titan sich nach H. Rose's Versuchen *) auf diese Art nicht mit Schwefel verbinden läßt.

Erdmann **) hat verschiedene Methoden beschrieben, um Nickel im Großen durch Behandlung auf dem nassen Wege zu reinigen, die ich hier näher anzuführen für überflüssig halte, da sie vermuthlich nach dem, was ich eben anführte, nicht mehr angewendet werden möchten. Bei Anwendung von Salpetersäure oder Salzsäure als Lösungsmittel, wurde Eisenoxyd und arseniksaures Eisenoxyd durch Kalkmilch gefällt, darauf filtrirt und zuletzt auch das Nickeloxyd durch dieses wenig kostbare Fällungsmittel niedergeschlagen.

In Wien wird jetzt metallisches Nickel zu Packfong. technischem Behuf im Großen dargestellt. Es kommt in porösen, dunkelgrauen, ungeschmolzenen Stücken, die durch Zusatz von etwas Kohlenpulver aus auf nassem Wege bereitetem Nickeloxyd reducirt sind, im Handel vor. Diese Massen enthalten Kohle, Kieselerde, etwas Kobalt, sind aber übrigens ziemlich reines Nickel. Dieses Nickel wird zur Bereitung des Packfongs (Neusilber, Argentan) angewendet, einer im Aeu-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1821. p. 254.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVIII. p. 129.

lseren dem Silber ähnlichen, geschmeidigen Metallmasse, die sich in den meisten Fällen statt Silber gebrauchen läßt, und die man als ein Messing betrachten kann, worin ein Theil des Zinks durch Nickel ersetzt ist. Zu Löffeln, Gabeln etc. wird es aus 50 Th. Kupfer, 25 Th. Zink und 25 Th. Nickel gemacht *). Es ist dem Ansehen und Oxydiren nicht mehr als gewöhnliches Arbeitssilber unterworfen. Zu Messer- und Gabeln etc. 55 Kupfer, 23 Zink und 22 Nickel. Zu Walzen und zu den aus solchem Blech verfertigten Gegenständen sich eignendes: 60 Kupfer, 20 Zink und 20 Nickel. Zu Gusswaaren: 54 Kupfer, 25 Zink, 18 Nickel und 3 Blei. Ein Zusatz von $2\frac{1}{2}$ Proc. Eisen macht die Mischung härter, aber härter und weniger geschmeidig. Die geschmolzene Packfong ist krystallinisch und wird deshalb anfangs sehr behutsam gehämmert werden, ganz kalt geworden sein und zwischen zwei Hämmern jedesmal kirschbraun geglüht werden.

Goldgelbes
Messing.

Im Zusammenhang hiermit ist auch das goldgelbere Messing zu erwähnen, das man in England Mosaisches Gold genannt hat, und woraus Schlösser und solche Thürbeschläge aus Metallblech die häufig in England über und unter dem Schloß an den Thüren angebracht sind, bei der kürzlichen Ausbesserung der öffentlichen Palläste gemacht wurden. Es besteht aus 100 Th. Kupfer und 52 bis 55 Th. Zink **); aber gewöhnlich wird nicht alles Zink zugewogen, sondern ersetzt, nachdem das Kupfer mit dem größten Theil des Zinks zusammengeschmolzen ist, k

*) Poggend. Annalen, VIII. p. 103.

**) Journal of the Royal Institution. XX. p. 400.

teres in kleinen Quantitäten zu, bis daß die Farbe des geschmolzenen Gemisches durch Gelb, Roth und Violett in völliges Weiß übergegangen ist, worauf die Masse ausgegossen wird.

Ein Ungenannter *) hat angegeben, daß das Bleioxyd, von dem man gewöhnlich annahm, daß es sich nicht mit Wasser verbinde, durch kautisches Kali aus Bleiessig niedergeschlagen, ein Hydrat bilde, das nach dem Auswaschen und Trocknen weiß erscheint, beim Glühen 8 Proc. Wasser gibt, und also PbH ist. Als ein weiterer Beweis, daß dies ein Hydrat sei, wird angeführt, daß Baumöl, mit Bleioxyd ohne Wasser gekocht, kein Bleipflaster bildet, daß aber dieses Hydrat mit 2 Th. Baumöl bei $+100^\circ$ innerhalb einer halben Stunde ein vollkommen gutes Pflaster gab. Hiermit wäre also zugleich erwiesen, daß das Wasser bei der Pflasterbildung auch den Endzweck habe, der Verbindung einen zu ihrem Bestehen nothwendigen Antheil chemisch gebundenen Wassers abzugeben.

Bleioxyd-
hydrat.

Eine Methode, reines Zinkoxyd im Großen auf nassem Wege zu bereiten, ist von Hermann angegeben worden **). Sie besteht darin, daß man entweder das im Handel vorkommende Zinkoxyd oder metallisches Zink in Schwefelsäure auflöst, die saure Auflösung durch Schwefelwasserstoffgas von Cadmium, Blei und Kupfer befreit, aufkocht und filtrirt. Darauf wird sie nach und nach in kleinen Antheilen mit chlorichtsauerm Kalk (Chlorkalk) versetzt, so lange als hierdurch noch ein gefärbter Niederschlag entsteht. Dieser besteht aus einem Gemenge von Manganoxyd und

Zink,
Oxyd dess.

*) Journal of the Royal Institution, XX, p. 400.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVI. p. 249.

Eisenoxyd. Die Auflösung wird hierauf zur Krystallisation abgedampft. Die Krystalle werden von der Mutterlauge getrennt (die hierbei nicht weiter gebraucht werden kann, weil sie gewöhnlich Kobalt und Nickel enthält), abtropfen gelassen, darauf in der möglichst kleinsten Menge kalten Wassers aufgelöst, die Auflösung von dem abgesetzten Gyps abfiltrirt, verdünnt und kochend mit kohlensaurem Natron gefällt, das, um das Niederfallen von basischem Salz zu verhindern, etwas im Ueberschuß zugesetzt wird. Das ausgewaschene Oxyd wird durch Glühen von der Kohlensäure befreit, und ist nach dem Erkalten schneeweiß.

Eisen.
Seine pyrophorische
Eigenschaft.

Im vorigen Jahresb., p. 155., führte ich die merkwürdige Entdeckung von Magnus an, daß Eisen, Nickel und Kobalt, mit Wasserstoffgas bei einer so niedrigen Temperatur reducirt, daß die Masse nicht glühend wurde, nachher pyrophorisch werden, d. h. sich von selbst in der Luft entzünden. Magnus leitet diese Eigenschaft von dem fein vertheilten Zustand, worin sich diese Metalle befinden, ab. — Stromeyer *) hat nun erklärt, „daß sich die Sache ganz anders verhalte. Das durch Wasserstoffgas vollkommen reducirte Eisen ist an der Luft durchaus nicht von selbst entzündlich, und wäre Herr Magnus bei seinen Versuchen mit mehr Umsicht zu Werke gegangen, so hätte ihm die wahre Ursache dieser scheinbaren Verschiedenheit in dem Verhalten dieses Metalles nicht entgehen können.“ Die Ursache, worauf sie, nach Stromeyer, beruht, ist, daß das Eisen bei der Reduction mit Wasserstoffgas zu reinem Oxydul, $\text{Fe} + \text{O}$, reducirt werde, welches die Eigenschaft

*) Poggend. Annalen, VI. p. 471.

besitze, sich an der Luft zu entzünden, und wenn das über diesem Punkt reducirte metallische Eisen eine Portion von diesem Oxydul zurück behalte, so entzünde es sich, und veranlasse dann die Verbrennung des vollständig reducirten Eisens. Dieses Oxydul ist, sagt Stromeyer, vor mir von keinem anderen Chemiker dargestellt worden. Diefes ist jedoch so zu verstehen, dafs dies zuvor nicht auf trockenem Weg geschehen ist, denn dafs es auf nassem Wege in Gestalt eines schwarzen Niederschlags erhalten wird, wenn man eine kochende Auflösung eines Eisenoxydulsalzes bei Ausschlufs der Luft mit einer kochendheifsen Auflösung von kaustischem Kali vermischt, oder wenn man krystallisirtes Kalihydrat in jene Auflösung legt, ist hinlänglich bekannt. Stromeyer bemerkt noch: „dafs eine solche Beimischung von Eisenoxydul bei den Versuchen des Herrn Magnus wirklich statt gefunden hat, erhellt vollends aus seinen Angaben über den Gewichtsverlust, welchen das rothe Eisenoxyd bei dieser Reduction erlitten hat. Er beruft sich zwar, zum Beweise, dafs das Eisen vollkommen reducirt sei, auf die von Berzelius angegebene Mischung des Eisenoxyds. Diese Bestimmung gibt aber den Sauerstoffgehalt des Eisenoxyds um 0,5 Proc. zu hoch an. *Dasselbe enthält meinen Untersuchungen zu Folge nur 30,15 Sauerstoff anstatt 30,66, wie Berzelius denselben annimmt* *).“ Aber sonderbar ist es hierbei, dafs

*) Es sei mir erlaubt, in Bezug auf diese kurze Widerlegung nur zu bemerken, dafs derjenige, welcher die Gewichtszunahme bestimmt, die unser gewöhnliches Stabeisen bei der Umwandlung in Oxyd erleidet, vielleicht mit Stromeyer gleiche Resultate erhält, wenn sein Stabeisen sehr kohlenhaltig ist, und er den Kohlenstoffgehalt

Magnus wirklich bei Reduction des Eisens 30,671 Proc. Verlust bekam, was also sowohl gegen die Möglichkeit, daß noch Sauerstoff zurückgeblieben war, als auch gegen Stromeyer's analytisches Resultat streitet. — Stromeyer schenkt gänzlich außer Acht gelassen zu haben, daß Alles, was die Erklärung der Entzündlichkeit des Eisens betrifft, nicht allein auch für die des Kobalts und Nickels, die kein bekanntes, niedrigeres Oxyd haben, gelten muß, sondern auch für die Gemische dieser Metalle mit kleinen Mengen eines sich schmelzbaren Körpers, und die nach der Reduction in der Glühhitze pyrophorisch werden, wo alles Oxydul zersetzt werden müßte.

Magnus *) erwies dann von seiner Seite durch neue Versuche, daß die Reduction des Eisens beim Kochpunkt des Quecksilbers anfange, und zwischen diesem und dem Schmelzpunkt des Zinns vollständig statt finde, und daß das bei dieser Hitze reducirte Eisen sich an der Luft entzündet, daß es aber, über diesen Punkt hinaus, zum Gehen in Wasserstoffgas erhitzt, ohne Gewichtsveränderung die Eigenschaft verliere, nach Erkalten sich von selbst an der Luft zu entzünden. — Wir müssen mit Magnus wünschen, daß Stromeyer die Chemiker mit der Bereitung des von ihm entdeckten pyrophorischen Eisens oxyduls recht bald bekannt mache.

abzuziehen versäumt; daß er aber, wenn dies nicht geschehen, außer Acht gelassen wird, kein Resultat erhält, das $\frac{1}{2}$ Proc. von der Zusammensetzung abweicht, die ich, eigene, hinlänglich wiederholte und allgemein bestätigte Versuche gestützt, angenommen habe.

*) A. a. O. p. 599.

Vauquelin *) beschrieb eine weisse Substanz, die sich auf der Oberfläche von Gusseisen in feinen, leichten, schneeweissen, faserigen Massen abgesetzt hatte. Sie war reine Kieselerde. Weisse Substanz auf Gusseisen.
 Vauquelin erklärt ihre Bildung dadurch, dass sich der Kiesel auf dem Eisen bei einer gewissen höheren Temperatur verflüchtige, und dann in Berührung mit der Luft zu Kieselerde verbrenne. Diese Erklärung ist ganz annehmbar, sobald sich erweisen lässt, dass der Kiesel, auch ausser Verbindung mit anderen Körpern, flüchtig ist. Eine ganz ähnliche chemisch reine und schneeweisse Kieselerde, die sich, wie die von Vauquelin beschriebene, auf der Oberfläche von Gusseisen abgesetzt hatte, erhielt ich vorigen Sommer zu Finspång.

Quesneville, welcher versichert, dass er Eisenoxyd von Manganoxydul mittelst bernsteinsaurer Salze nicht mit Genauigkeit habe trennen können, gibt eine neue Methode an **), die darin besteht, dass er sie, bei Bestimmung ihrer relativen Mengen bei Analysen, durch arseniksaures Kali trennt. Diese Methode ist gänzlich untauglich, weil beide Salze von neutralem arseniksaurem Kali gefällt werden, und zweifach arseniksaures Salz keines derselben oder nur einen Theil des Eisens fällt, wenn vorher die Flüssigkeit das Eisen mit der geringsten Menge Säure, womit es sich aufgelöst erhalten kann, enthielt. Die Gegenwart der Arseniksäure macht überdem jede genaue Gewichts-Bestimmung des Oxyds nach seiner Ausfällung unmöglich. Scheidung v. Mangan und Eisen.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 332.

**) Journ. de Pharmacie, XII. p. 474.

Cerium,
Reduction
desselben.

Mosander *) ist es geglückt, das Cerium zu reduciren. Man glaubte lange, daß dieses Metall flüchtig sei, und daß es sich auf nassem Wege selbst nicht mehr durch Königswasser oxydiren lasse. Die Ceroxyde verhalten sich zu Kalium gerade wie die eigentlichen Erden, man erhält bloß Ceroxydul, und das überschüssige Kalium destillirt ab. Wird das Oxydul dabei grau oder dunkel, so rührt dieß von reducirtem Mangan her, womit es verunreinigt war. Mosander fand, daß selbst Fluorcerium nur unvollständig von Kalium reducirt werde, aber mit Chlorcerium glückte die Reduction. Letzteres kann aber nicht auf nassem Wege erhalten werden, weil sich dann ein basisches Salz bildet, das sich nicht durch Kalium zersetzen läßt, sondern man bereitet es so, daß man Schwefelcerium in einer Glasröhre in einem, von atmosphärischer Luft freien Strom von Chlorgas erhitzt, wobei Chlorschwefel überdestillirt und Cerchlorür in der Röhre zurückbleibt. Ueber das so gebildete Chlorür wurden, ohne daß es aus der Röhre genommen wurde, Dämpfe von Kalium und Wasserstoffgas bei gelindem Glühen geleitet, wodurch ein dunkelbraun gefärbtes Gemenge von Chlorkalium und reducirtem Cerium entstand, welches, in Wasser gebracht, ein riechendes Wasserstoffgas entwickelt, ohne daß das Wasser alkalisch wird, zum Beweis, daß es Cerium und nicht Kalium ist, was das Wasser zersetzt. Aus diesem Gemenge läßt sich das Cerium nicht ohne partielle Oxydation ausscheiden. Am besten ist es, das Salz in Spiritus von

0,85

*) K. V. Acad. Handl. 1826.

0,85 spec. Gewicht so schnell wie möglich aufzulösen, die Flüssigkeit auszupressen und die Masse dann im luftleeren Raum zu trocknen. Man bekommt so das Cerium in Gestalt eines chocoladebraunen Pulvers, dessen Farbe um so heller und bis in's Rosenrothe ausfällt, je mehr sich davon oxydiren konnte. Es zersetzt die Feuchtigkeit der Luft, und riecht deshalb beständig nach Wasserstoffgas. In Wasser entwickelt es Wasserstoffgas und oxydirt sich, aber dieß geht in dem Grade langsamer, als die Oxydation zunimmt. Bei $+90^{\circ}$ oxydirt es sich mit derselben Heftigkeit, als wenn eine Säure zugesetzt wäre. Es leitet die Electricität nicht. Gerieben nimmt es schwachen stahlgrauen Glanz an. In der Luft entzündet es sich bei einer Hitze, die noch nicht bis zum Glühen geht, und verbrennt dabei mit Lebhaftigkeit zu Oxyd. Es detonirt sowohl mit chlorsaurem Kali als mit Salpeter. Es brennt auch in Schwefelgas und gibt Schwefelcerium. Mit Schwefel erhält man das Cerium außerdem verbunden, wenn man das Oxyd in einem Strom von Schwefelkohlenstoffdampf glüht, wodurch das Schwefelcerium in Gestalt einer lockeren, dem Ansehen nach der Mennige sehr ähnlichen Substanz erhalten wird. Diese Verbindung entsteht auch, wenn ein Cerorydalsalz, oder das Oxyd selbst, mit 3 Mal so viel Hepar bei Glühhitze geschmolzen wird. Das Schwefelcerium bildet dann graugelbe, dem Musivgold nicht unähnliche Schuppen, die unter dem Microscop sich durchsichtig zeigen. Diese beiden Schwefelverbindungen haben gleiche Zusammensetzung. Von der Luft oder von Wasser wird es nicht verändert, aber Säuren lösen es mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas auf; von kau-

Schwefel-
cerium.

stischen Alkalien wird es nach und nach in ein grünes Pulver umgewandelt, das ein Oxysulphat zu sein scheint. In der Luft läßt es sich leicht entzünden, und verbrennt dabei zu einem basischen schwefelsauren Oxydsalz. Es kann im G von Kalium, Phosphor und Jod ohne Veränderung geglüht werden. In Wasserstoffgas erhitzt geht es aus dem Gelben in's Röthliche, Dunkelrothe und Schwarze über, und beim Erkalten wird es in umgekehrter Ordnung wieder gleichwie es mit dem in der Luft erhitzten Quecksilberoxyd der Fall ist. — Selencerium bildet sich leicht, wenn das selenensaure Oxydul in einem Strom von Wasserstoffgas geglüht wird. Es ist ein braunrothes Pulver, das in der Luft einen stinkenden Geruch entwickelt, sich in Wasser nicht verändert, von Säuren mit Entwicklung von Selenwasserstoffgas aufgelöst wird, und in der Luft zu einem basischen Oxydsalz mit Ausscheidung von Selenensäure verbrennt. — Phosphorsaures Ceroydul wird durch Glühen mit Kohlenpulver nicht zersetzt, so wird das Oxyd in Phosphorwasserstoffgas geglüht, so bildet sich eine graue Masse, die Phosphorcerium zu enthalten scheint. — Oxalsaures Ceroydul in einer Retorte bei brauner Glühhitze zersetzt, gibt ein dunkelbraunes Pulver, welches eine Gemenge von Ceroyd-Oxydul mit Kohlenoxyd ist. Von Säuren werden die Oxyde mit Hülfe der Auflösung des letzteren, als eines braunen Pulvers aufgelöst. Es verbrennt beim Erhitzen an der Luft lebhaft zu Oxyd, ohne sein Gewicht zu verändern, und ist folglich CeC^2 . Man erhält auch bei Zersetzung von weinsaurem Ceroyd in einer Retorte bei gelinder Hitze. — Wird oxalsaures Cerium bei Weißglühhitze destillirt, so

Selencerium.

Phosphor-
cerium.Kohlence-
rium.

der Rückstand schwefelgelbes Ceroxyd - Oxydul, ohne eingemengtes Kohlencericum.

v. Kobell *) hat die Chemiker auf eine unreinigende Substanz aufmerksam gemacht, die sowohl in der Pottasche als im Weinstein enthalten ist, und daraus in das reine oder kohlen-saure Kali, die zu analytischen Arbeiten gebraucht werden, übergeht. Es ist nämlich Phosphorsäure, die er auch in dem mit Alkohol gereinigten kaus-tischen Kali, wiewohl da nur in sehr geringer Menge, gefunden zu haben glaubt. Seine Ent-deckungsweise ist die gewöhnliche, nämlich Sätti-gen mit Salzsäure, Eintrocknen, wieder Auflösen und Fällen mit Kalkerde.

Salze.
Kohlensaures
u. weinsaures
Kali.

Longchamp **) hat eine neue Theorie der Salpeterbildung angegeben, die, aber nur die alte ist, nach welcher sich nämlich die Salpetersäure auf Kosten des Stickstoffs der Luft bilden soll, welcher Ansicht man so viele praktische Beweise entgegenstellen kann, daß es nicht der Mühe werth ist, darüber ein Wort zu sagen, bevor nicht die Theorie durch Thatsachen erwiesen wurde, was nicht geschehen ist.

Theorie der
Salpeterbil-
dung.

Liebig ***) hat ein Doppelsalz von Chlor-kalium und Chlormagnesium beschrieben, das sich aus der Mutterlauge der Saline zu Salzhausen ab-gesetzt hatte. Seine Krystallform ist ein irregu-läres Octaëder, oft mit abgestumpften Endspitzen; es zerfließt in der Luft, und auf Fließpapier lie-gen gelassen, bleibt zuletzt nur pulvriges Chlor-kalium zurück. Wird es mit Schwefelsäure zer-

Doppelsalz
von Chlor-
kalium und
Chlormagne-
sium.

*) Kastner's Archiv, VIII. p. 325.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 5.

***) Journal de Chimie médicale XI. p. 74.

setzt, so bildet sich das von Mitscherlich untersuchte, entsprechende Doppelsalz mit Säure. Es besteht aus $KCl + 2MgCl + 12H$

Jodkalium.

Turner *) hat gezeigt, dass es bei der reitung von Jodkalium aus Kali und Jod vorhafter sein könne, das zugleich gebildete jodsaure Kali durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas in Jodkalium zu verwandeln, als diese Zersetzung durch Glühen zu bewirken, wobei leicht etwas vom Salz verflüchtigt, zumal wenn man es in größeren Mengen bereitet. Es ist aber nothwendig, dass alles Kali vollständig mit Jod gesättigt ist, was man an der gelbbraunen Färbung der Flüssigkeit erkennt. — Dublanc **) gibt an, dass man auf folgende Art entdecken könne, ob Jodkalium mit einem anderen Salz verfälscht ist: man löst es in dem 12000fachen Gewichte Wassers auf und tropft Platinchlorid zu, wodurch die Flüssigkeit tief krapproth wird, oder man tropft salpetersaures Quecksilberoxydul zu, wodurch ein grünelber Niederschlag entsteht, der in einer wässrigen Flüssigkeit deutlich ist, die $\frac{1}{40000}$ Salz enthält, noch bemerkbar ist, wenn sie $\frac{1}{80000}$ Jodkalium enthält.

Wasserfreies schwefelsaures Natron.

Das schwefelsaure Natron, welches gewöhnlich mit einem Gehalt von 55 Proc. Krystallwasser krystallisirt erhalten wird, kann auch ohne Wasser krystallisirt erhalten werden. Henslow hat gezeigt ***) , dass dies statt findet, wenn eine concentrirte Auflösung des Salzes allmählich bei einer höheren Temperatur, als die, wobei

*) A. a. O. II. p. 74.

**) A. a. O. p. 120.

***) Kastner's Archiv, VII. p. 463.

gewöhnlich anschießt, verdunsten läßt. Dieser Umstand hat deshalb um so mehr Aufmerksamkeit erregt, da man kürzlich in Spanien, in der Nähe von Aranjuez (Salines d'Espartines), dies während der Sommermonate in der Flüssigkeit statt finden sah, die aus einer Oeffnung eines Bassins mit solchem Salzwasser aussickerte. Das wasserfreie Salz schießt in Krystallen an, die von einem Prisma mit rhombischer Basis abgeleitet werden können, und ist von Casaseca *) analysirt worden, welcher seine Natur erwies, und dasselbe, indem er es als ein Mineral betrachtete, Chénardit nannte, eine Benennung, die keineswegs für nöthig zu halten und auch gar nicht passend ist, da dieses Salz noch nicht als ein im Schoß der Erde erzeugtes Mineral vorgekommen ist.

Fuchs **) hat auf eine von Lowitz gemachte Bemerkung wieder aufmerksam gemacht, daß nämlich eine gesättigte Auflösung von Kochsalz, einer Temperatur von -10° und darunter ausgesetzt, ein Salz in tafelförmigen Krystallen absetzt, die gewöhnlich sechsseitig sind, und zwei breitere Flächen haben. Dieses Salz ist Kochsalz mit Krystallwasser und besteht aus $\text{NaCl} + 6\text{H}$. Herausgenommen, zersetzen sich diese Krystalle durch die Wärme, indem eine gesättigte Auflösung von Kochsalz abfließt, und kleine Würfel von wasserfreiem Salz zurückbleiben. Werden die Krystalle auf Löschpapier gelegt, so bekommt man leicht das Skelett von Würfeln in der Form des Krystalls zusammenhängend, nachdem sich die

Kochsalz.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 308.

**) Kastner's Archiv, VII. p. 407.

Auflösung in das Papier gezogen hat. Die ordentliche relative Lage der zurückbleibenden Würfel zeigt, daß ihre Bildung eine Folge der Veränderung des Krystalles in der Wärme sein müsse. Dieses Verhalten, daß das Kochsalz bei gewöhnlicher Lufttemperatur ohne Krystallwasser und bei niedrigeren Temperaturen mit Wasser anschiefst, ist analog mit dem, was ich eben über das Glaubersalz anführte, und verdient wohl hervorgehoben zu werden von denjenigen, welche annehmen, daß die Haloidsalze bei ihrer Vereinigung mit Wasser dasselbe zersetzen, um die Base zu oxydiren und dazu eine Wasserstoffsäure zu bilden. Fuchs fand, daß Kochsalz gerade 3 Mal so viel Wasser zur Auflösung bedarf, als das in den Krystallen enthaltene beträgt, d. h. auf 1 Th. Salz 2,7 Th. Wasser, oder daß 100 Th. Wasser 37 Th. Salz auflösen, oder daß 100 Th. Kochsalz in der Auflösung 27 Th. Salz enthalten, und er betrachtet daher die Auflösung als eine chemische in bestimmten Verhältnissen $= \text{NaCl} + 18\text{H}$. Er glaubt, dies folge daraus, daß das Kochsalz, nach ihm angestellten, sehr genauen Versuchen, sich in gleicher Menge in kaltem und kochendem Wasser auflöse. Gay-Lussac hatte gefunden, daß kaltes Wasser 35,8, und kochendes 40,3 Th. Kochsalz auflöse; aber dies ist, nach Fuchs nur dann der Fall, wenn die Flüssigkeit salzsauer Talkerde enthält, deren concentrirte Auflösung mit einer kalt gesättigten Auflösung von Kochsalz vermischt, nach einiger Zeit das Ankrystallisiren einer Portion Salz bewirkt.

Chlorichtsaure

Payen *) hat gezeigt, daß das chlorichtsaure

*) Journal de Chimie med. II. p. 519.

Natron, oder was die ausländischen Chemiker für eine Verbindung von Chlor mit Natron halten, am besten auf die Weise erhalten werde, daß man Chlorkalk durch kohlensaures Natron zersetzt. Er nimmt 50 Th. Chlorkalk, 100 Th. krystallisirtes kohlensaures Natron und 900 Th. Wasser.

res Natron
(Chlornatron)
u. chlorichts.
Kalk
(Chlorkalk).

Gaultier de Claubry *) hat gezeigt, daß diese beiden Verbindungen von Kohlensäuregas zersetzt werden, welches Chlor entwickelt, das mit dem im Ueberschuß eingeleiteten Kohlensäuregas nach und nach gänzlich wegdampft.

Turner **) hat gezeigt, wie man die von Chr. Gmelin entdeckte Löthrohr-Reaction auf Lithionsalze, nämlich die rothe Färbung der Flamme, auch mit den natürlich vorkommenden Verbindungen von kiesel-saurem Lithion erhalten kann. Zu diesem Endzweck vermischt man 1 Th. feingeriebenen Flußspath mit $1\frac{1}{2}$ Th. krystallisirtem schwefelsauren Ammoniak und einer Portion der feingepulverten Probe, und erhitzt vor dem Löthrohr; zuerst erscheint eine blaugrüne Flamme vom Ammoniak, bald aber schmilzt die Masse, und es zeigt sich die rothe Lithionflamme. Man kann auch zweifach schwefelsaures Kali anwenden, das indessen durch seinen Kaligehalt die Flamme rothgelb färbt, wenn kein Lithion vorhanden ist. Indessen ist diese Reaction nicht sehr ausgezeichnet.

Entdeckungs-
art des Li-
thions in sei-
nen natürli-
chen Silica-
ten.

Döbereiner ***) hat gezeigt, daß wenn man schweflichtsaures und Ammoniak-Gas zusammen-treten läßt, sie sich zu einem gelbbraunen Dampf verdichten, der sich als eine feste hellbraune Masse

Schweflicht-
saures Am-
moniak.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 271.

**) Annals of Philosophy N. S. Febr. 1826. p. 131.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 120.

absetzt. Diese ist wasserfreies schweflichtsaures Ammoniak. Die kleinste hinzukommende Menge Wassers macht dasselbe farblos und verwandelt es in wasserhaltiges Salz. Dieser Versuch ist einer der auffallendsten Beweise für den Unterschied zwischen Ammoniak-Salzen und Ammonium-Salzen, in welchen letzteren der Wasserstoff im Wasser mit dem Ammoniak Ammoniak bildet, und der Sauerstoff im Wasser den Sauerstoff in den oxydirten Basen repräsentirt.

Unterschwefel-
lichtsaurer
Kalk.

Mitscherlich *) hat die Krystalle von unterschweflichtsaurer Kalkerde beschrieben, die besten durch Auflösung von Schwefelcalcium in schweflichter Säure erhalten werden. Diese Krystalle bilden ein ganz neues System, das zwischen dem hemiprismatischen und tetartoprismatischen von Mohs liegt.

Schwefel-
saure Talk-
erde u. Zink-
oxyd.

Haidinger **) fand bei Versuchen über Krystallisation des Zinkvitriols, daß er, in der Wärme angeschossen, Krystalle von einer andern Form bilde, als wenn er bei einer niedrigeren Temperatur angeschossen ist, und daß die beiden Formen sich nicht auf einander zurückführen lassen. Mitscherlich stellte hierüber Untersuchungen an, und fand, daß ganz dasselbe mit schwefelsaurer Talkerde der Fall sei, die mit dem Zinkoxydsalz isomorph ist, und daß folglich diese beiden Salze wirklich die Eigenschaft haben, unter gewissen Umständen in ungleichen Formen anzuschießen, wobei sie, nach Mitscherlich's Untersuchung, in beiden Formen die gleiche Anzahl von Wasser-Atomen beibehalten.

*) Poggendorff's Annalen, VIII. p. 427.

**) A. s. O. VI. p. 191.

Die Krystallform der gewöhnlichen, in der Kälte angeschossenen Salze gehört zu dem prismatischen System, und die in der Wärme angeschossenen zu dem hemiprismatischen. Als Mitscherlich die letzteren bis $+50^{\circ},5$ erhitzte, wurden sie auf einmal undurchsichtig, bröcklich und zerfielen leicht, ohne daß hierbei Wasser weggegangen war. Wir haben also hier ganz denselben Umstand, wie beim Arragonit, künstlich hervorgebracht, und es bestätigt sich damit, daß die durch Wärme bewirkte Veränderung des Arragonits und dieser Krystalle nicht auf einer chemischen Veränderung, sondern, wenn ich so sagen darf, auf einer Umlegung der Theilchen von einer Form in die andere beruht.

Ueber Wöllner's Angabe, daß der Eisen-Schwefelsaure vitriol aus der Alaunmutterlange in regulären Octaë-^{res Eisenoxydul.} tern anschiesse, siehe den vorherg. Jahresbericht p. 183. Note.

Kupffer *) hat die Krystallform des Kupfer-Schwefelsaures Kupfer-^{oxyd.} vitriols untersucht, und davon eine vollständige krystallographische Beschreibung gegeben.

Liebig **) hat ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Kobaltoxyd und schwefelsaurem Kupfer-Schwefels. Kupferoxyd ^{mitschwefels.} oxyd beschrieben, das aus $\text{CuS} + 2\text{CoS} + 18\text{H}$ Kobaltoxyd. besteht, d. h., welches die beiden Salze mit derselben Menge Wassers, wie das kupferfreie Kobaltsalz enthält, und in derselben Form, wie dieses, krystallisirt ist.

Walchner ***) hat über die Bereitung des Kohlensaures ^{Bleioxyd.} kohlensauren Bleioxyds, mittelst Fällung von

*) A. a. O. VIII. p. 61. 215.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 497.

***) A. a. O. XVIII. p. 257.

basisch essigsaurem Bleioxyd durch Kohlensäure eine Untersuchung angestellt, wobei er fand, daß die Kohlensäure nicht nur die überschüssige Basis ausfällt, sondern daß die Säure auch, wenn sie rein ist und die überstehende Flüssigkeit mit Kohlensäuregas gesättigt wird, $\frac{3}{4}$ der Basis von neutralem Salz ausfällen kann, wobei in der Flüssigkeit freie Essigsäure bleibt. Er fand, daß 1 Th. krystallisirter Bleizucker, in Wasser aufgelöst, bei der Zersetzung durch Kohlensäuregas, bis 54,68 Th. kohlensaures Bleioxyd (45,65 Th. an gefälltem Bleioxyd entsprechend) gaben. Dies möchte jedoch etwas variiren, je nach der ungleichen Verdünnung der Flüssigkeit und der dabei abhängenden ungleichen Concentration der freigewordenen Essigsäure. Er fand übrigens, daß der Bleizucker, so wie auch das neutrale salpetersaure Bleioxyd, die Eigenschaft haben, den Veilchensyrup grün zu färben, obgleich sie Lackmuspapier röthen. Essigsaurer Baryt wird nicht von Kohlensäuregas gefällt.

Salpetersaure
Quecksilber-
salze.

Die von Salpetersäure und von Chlor gebildeten Quecksilbersalze, vorzüglich die mit Ammoniak gebildeten Doppelsalze, sind von Mitscherlich dem jüngeren *) und von Soubeiran **) untersucht worden. Mitscherlich hat gezeigt, daß neutrales salpetersaures Quecksilberoxydul, aus einer sauren Auflösung in Krystallwasser angeschossen, 6,37 Proc. Krystallwasser enthält.

*) M. Versuche sind zuerst in der letzten deutschen Auflage meines Lehrbuchs der Chemie (Dresden 1826) Th. I. p. 888, 889, 896, 897, und ausführlicher in Poggendorff's Annalen, B. IX. p. 413. aufgenommen worden.

**) Journal de Pharmacie, XII. p. 184, 238, 465, 506.

dessen Sauerstoff das Zweifache von dem des Oxyduls beträgt. Wird eine Auflösung dieses Salzes mit mehr Oxydul digerirt, so entsteht eine Auflösung, die beim Erkalten in grossen, farblosen, durchsichtigen Prismen anschießt, die sich unter Beihülfe der Wärme in einer geringen Menge Wassers auflösen lassen, von mehr Wasser aber zersetzt werden. Diese Krystalle enthalten 3,52 Proc. Wasser, und der Sauerstoff der Base verhält sich darin zum Sauerstoff der Säure $= 1\frac{1}{4} : 5 = \text{Hg}^3 \text{N}^2 + 3\text{H}$. Die von Donavan beschriebenen grauen basischen Salze hält Mitscherlich für Gemenge von Oxydul mit diesem Salze, dem einzigen, das sich in bestimmter Zusammensetzung darstellen läßt. Sonbeiran hat die Erscheinungen bei der Bildung des Mercurius solubilis Hahnemanni untersucht, wobei sich bekanntlich zuerst ein schwarzer, dann ein grauer und zuletzt ein weißer Niederschlag bildet. Die beiden ersteren bestehen nach ihm aus ungleichen Gemengen von einem basischen Oxydulsalz mit einem basischen Ammoniaksalz, das den zuletzt sich absetzenden weißen Niederschlag bildet. Der letztere ist in kaltem und kochendem Wasser unauflöslich; aber von Salzsäure wird er, zumal in der Wärme, aufgelöst, woraus er durch Alkali als ein weißer Niederschlag ausgeschieden wird, den ein Ueberschuß von Alkali nicht verändert, das auch kein Ammoniak daraus entwickelt. Von Ammoniak wird er in bedeutender Menge aufgelöst, Schwefelsäure wirkt wenig darauf, aber von Salpetersäure wird er in um so größerer Menge aufgenommen, je stärker die Säure ist. Er wird von Schwefelwasserstoff zersetzt, und nach dem Trocknen gibt dieser schwarze Niederschlag beim

Erhitzen Quecksilberkugeln, und enthält also Hg^2S . Durch die Analyse ergab sich dieses Salz als $\text{NH}^3\text{N} + 4\text{Hg}$, ohne Wasser. Wenn die Untersuchung richtig ist, so würde dieses Salz ein Ammoniaksalz und kein Ammoniumsalz sein, diese Umstände könnten erklären, warum kautisches Kali das Ammoniak daraus nicht austreibt.

Mit Soubeiran's Untersuchungen stimmt die von Mitscherlich d. j. nicht überein. Nach letzterem wird, wenn man zu einer Auflösung eines salpetersauren Quecksilberoxyduls zu viel Ammoniak setzt, der erste Niederschlag nicht schwarz, sondern grau. Untersucht man die überstehende Flüssigkeit, so findet man Quecksilberoxyd darin, und erwärmt man den Niederschlag oder kocht man die Flüssigkeit mit Salzsäure, scheidet sich metallisches Quecksilber aus. Mitscherlich schreibt diese Verwandlung des Oxyduls in Oxyd der Auflöslichkeit des Oxyd-Doppelsalzes in dem durch die erste Niederschlagsbildung salpetersauren Ammoniak zu. Deshalb darf man zur Auflösung des Oxydulsalzes mit concentrirtes kaustisches Ammoniak mischen, wenn man die Verbindung rein haben will, so man verdünntes Ammoniak unter beständigem Umrühren zusetzen, so lange als die Flüssigkeit noch nicht alkalisch reagirt. Das auf diese Weise niedergeschlagene Doppelsalz besteht aus $\text{NH}^3\text{N} + 3\text{Hg}$. Es ist hier schwer zu sagen, ob Soubeiran und Mitsch. Salz alle beide existiren, oder, im Fall nur eines davon existirt, wessen Angabe die richtige ist *).

*) Dafs in das Lehrbuch nur Mitscherlich's Angabe aufgenommen sind, kommt davon her, dafs diese Angabe

Mitscherlich hat gezeigt, daß neutrales salpetersaures Quecksilberoxyd noch nicht in fester Gestalt hat hervorgebracht werden können, und daß das aus einer stark concentrirten Auflösung von Quecksilberoxyd in Salpetersäure anschliessende Salz basisch ist, 6,18 Proc. Wasser enthält, und aus $\text{Hg}^2\text{N} + 2\text{H}$ besteht. Vermischt man die Auflösung dieses Salzes mit Ammoniak, so schlägt sich ein weißes Pulver nieder, das aus $\text{NH}^3\text{N} + 3\text{Hg}$ besteht. Wird dieses Salz dann mit einer Auflösung von salpetersaurem Ammoniak, dem man kaustisches Ammoniak zugefügt hat, vermischt, so löst es sich auf, und läßt man aus der Flüssigkeit das Ammoniak verdunsten, so schießen daraus gelbliche Krystalle an, die weder von Alkalien noch von Sauerstoffsäuren zersetzt werden, wohl aber von Salzsäure und von Schwefelbasen. Diese Krystalle bestehen aus $\text{NH}^3\text{N} + 2\text{Hg}$.

Soubeiran, auf der anderen Seite, gibt Folgendes an: Man mischt zu einer verdünnten Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd (die nicht von Salzsäure gefällt wird) kaustisches Ammoniak in schwachem Ueberschuß. Es entsteht ein weißer Niederschlag, auf den weder Wasser noch kaustisches Alkali Einwirkung haben; concen-

schon herausgegeben war, als Soubeiran's Analyse bekannt wurde. (Und die Ursache, warum im Lehrbuch die Artikel über diese Salze kürzer und daher vielleicht undeutlicher, als man von einem Lehrbuch verlangen kann, von mir redigirt sind, ist, daß bei Erscheinung von Mitscherlich's Arbeit die Bogen von den Quecksilbersalzen schon gedruckt waren, und daher die neueren Angaben durch Umdruckung jener Bogen eingeschaltet werden mußten. W.)

trirte Salzsäure löst denselben auf, Wasser schlägt ihn aber in Gestalt eines körnigen Niederschlags wieder aus. Auch fixe Alkalien schlagen ihn aus nieder. Er ist, sowohl in noch feuchtem als schon trockenem Zustand, in Ammoniak auflöslich, woraus ihn Wasser partiell präcipitirt. Schwefelsäure und Salpetersäure lösen ihn unvollständig auf. Schwefelwasserstoff zersetzt denselben. Soubeiran fand dieses Quecksilbersalz zusammengesetzt aus $\text{NH}^4\text{N} + 4\text{Hg}$. Man könnte also geben, als gäbe es nicht weniger als drei Verbindungen von salpetersaurem Ammoniak (was freiem?) mit Quecksilberoxyd, in denen 1 At. neutrales Ammoniaksalz mit 2, 3 und 4 At. Quecksilberoxyd verbunden wäre.

Chlorquecksilber-Verbindungen.

Soubeiran untersuchte ferner das in rhombischen Prismen aus einer vermischten Auflösung von Quecksilberchlorid und Salmiak krystallisirende Doppelsalz, das von älteren Chemikern Sal Alembroth genannt wurde. Es besteht nach seiner Analyse aus 28,5 Salmiak, 65,5 Quecksilberchlorid und 5,0 Wasser, was ungefähr dem Verhältniß entspricht, daß beide gleichviel Chlor enthalten, oder $=\text{NH}^4\text{Cl} + \text{HgCl} + \text{H}$. Das Wasser entweicht beim Erhitzen des Salzes, welches dabei, unter Beibehaltung seiner Form, durchsichtig wird. Das unter dem Namen Mercurius praecipitatus albus allgemein bekannte basische Doppelsalz, welches durch Fällung des letzteren mittelst eines Alkali's erhalten wird, ferner, zusammengesetzt aus 27,9 Quecksilberchlorid und 72,1 Quecksilberoxyd-Ammoniak (bestehend aus 66,9 Oxyd und 5,2 Th. Alkali). Diese Zusammenpaarung der Bestandtheile steht indessen keineswegs mit unseren Ansichten von den Ver-

wandtschaften der Körper in Uebereinstimmung. Mitscherlich d. j. hat dasselbe Salz untersucht und Salmiak und Quecksilberoxyd in einem solchen Verhältniß darin gefunden, daß das Chlor hinreicht, um mit dem halben Quecksilbergehalt Chlorid zu bilden; mit diesem Resultat kommen auch Soubeiran's Zahlen ziemlich überein, wenn man sie bloß von dem Factum berechnet, daß 100 Th. Salz, nach der Zersetzung durch Schwefelwasserstoff, mit salpetersaurem Silberoxyd 127,5 Th. Chlorsilber erzeugen. Es ist aber hierbei von Wichtigkeit, auszumachen, ob dieses Salz das Alkali als Ammoniak oder als Ammonium enthält. Soubeiran fand darin, aber hauptsächlich nur auf Schlüsse sich stützend, nicht Ammonium, sondern Ammoniak.

Fischer *) hat gezeigt, daß chromsaures Silberoxyd von kaustischem Ammoniak aufgelöst wird, und aus dieser Auflösung, nach Verdunstung des Alkali's, in blättrigen oder haarförmigen, rothen und rothgelben Krystallen erhalten werden kann. In Salzsäure gelegt, verwandeln sie sich augenblicklich, mit Beibehaltung ihrer Form, in Chlorsilber. Chromsaures Silberoxyd.

Das neuerlich von George in isolirter Form entdeckte Chlortitan (Jahresb. 1826, p. 137.) hat Dumas **) auf sehr leichte Art darzustellen gelehrt (S. oben p. 87.), die darin besteht, daß man fein gepulverten Rutil (natürliche Titansäure) innig mit Kohle vermischt, und dieses Gemenge in einem Strom von Chlorgas erhitzt. Schon die Hitze einer Spirituslampe ist hierzu hinreichend. Chlortitan.

*) Kastner's Archiv, IX. p. 355.

**) Journ. de Pharmacie, XII. p. 300.

Die Reinigung der Titansäure ist auf diese Weise sehr leicht, und vielleicht hat hierdurch die genaue Analyse titanhaltiger Mineralien auf eine erwartete Weise große Erleichterung erlangt.

Chlorchrom. Die Verbindung von Chlor und Chrom, deren Existenz ich im vorigen Jahresb., p. 15 angab, und von der Dumas^{*)} gezeigt hat, daß durch gelinde Abkühlung zu einer blutroth rauchenden Flüssigkeit condensirt werden kann, greift, nach ihm, sowohl Quecksilber als Schwefel stark an, detonirt mit Phosphor, löst Jod, wirkt aber nicht auf Kohle, absorbirt noch Chlor, wird dann fast fest, braun und zersetzt sich mit Wasser mit einer Art von Explosion. Ich erwähnte schon oben beim Fluor (p. 11) die entsprechende Fluorverbindung.

Unterschwefelsaure Salze. Ich will nun die von Heeren untersuchten unterschwefelsauren Salze hier zusammen aufzählen, da ich sie nicht nach ihren Basen von einander trennen wollte ^{**)} . — *Unterschwefelsaures Kali* schießt, wie das schwefelsaure Salz, in doppelt sechsseitigen Pyramiden an, die kein Krystallwasser enthalten, und sich in 1,58 Th. kochenden und in 16,5 Th. Wasser von $+16^{\circ}$ auflösen. Das *Natronsaltz* krystallisirt in groß durchsichtigen, in der Luft unveränderlichen, rechteckigen, vierseitigen Prismen, in denen das Krystallwasser 2 Mal den Sauerstoff der Base enthält. Das Salz löst sich bei $+100^{\circ}$ in 1,1 und bei $+16^{\circ}$ in 2,1 Th. Wassers auf. Es schießt am besten an, wenn man in die einge-
kocht

^{*)} Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 435.

^{**)} Poggend. Annalen, VII. p. 72. 171.

kochte Auflösung einen Krystall legt. In Alkohol ist es unauflöslich. Beim Erhitzen decrepitirt es schwach. Das *Ammoniaksalz* ist in Wasser sehr auflöslich, und deshalb schwierig krystallisirt zu erhalten. Bei $+16^{\circ}$ braucht es nur 0,79 Th. Wassers. Dieses Salz enthält 18,44 Proc. oder 2 Atome Wasser, die es bei gelindem Erhitzen ohne zu schmelzen verliert. Das *Barytsalz* schießt mit zwei verschiedenen Proportionen Krystallwasser an. Das beim Erkalten krystallisirende bildet 4seitige, nicht ganz rechtwinklige Prismen, die 2 Atome Wasser enthalten und sich nicht in der Luft verändern; aber das bei langsamer, freiwilliger Verdampfung der Mutterlauge anschliessende, bildet geschoben vierseitige Prismen mit 4flächiger Zuspitzung, enthält 4 Atome Wasser, verwittert in der Luft und verwandelt sich in das erstere. Dieses (mit 2 At. Wasser) löst sich in 1,1 Th. kochenden und in 4,04 Th. Wassers von $+18^{\circ}$ auf. Das *Strontiansalz* krystallisirt in regulären, sechsseitigen Tafeln, die bisweilen sehr groß ausfallen, sich nicht in der Luft verändern und 4 Atome Wasser enthalten. Bei $+100^{\circ}$ löst es sich in 1,5 und bei $+16^{\circ}$ in 4,5 Th. Wassers auf. Das *Kalksalz* krystallisirt gerade wie das Strontiansalz, von dem es sich nicht im Aeusseren unterscheiden läßt, enthält wie dieses 4 At. Wasser, und löst sich bei $+100^{\circ}$ in 0,8 und bei $+19^{\circ}$ in 2,46 Wassers auf. Das *Talkerdesalz* wird durch Zersetzung des Barytsalzes mittelst schwefelsaurer Talkerde erhalten. Es schießt in regelmässigen, 6seitigen, in der Luft unveränderlichen Prismen an, und braucht bei $+13^{\circ}$ nicht mehr als 0,85 Wassers zur Auflösung. Es enthält 6 Atome Wasser. Das *Thonerdesalz* wird

auf ähnliche Art erhalten, zersetzt sich leicht bei Abdampfen und konnte nicht in regelmässigen Krystallen erhalten werden. Das *Cerorydulsalz* schied sich in kleinen, luftbeständigen, durchsichtigen, 4seitigen Prismen an. Das *Eisenoxydulsalz* wird am besten durch doppelte Zersetzung erhalten. Es löst sich in der Säure schwierig auf, und die Lösung kann nicht gekocht werden; das Salz ist in Wasser äusserst leicht auflöslich, aber unlöslich in Alkohol. Es krystallisirt in geschweiften vierseitigen Prismen, die 5 Atome Wasser enthalten und sich auf der Oberfläche mit einem oxydirten Kruste überziehen. Das *Eisenoxydhydrat* bildet sich sehr schwierig. Eisenoxydhydrat, in der Säure übergossen, verwandelt sich in ein basisches Salz, während sich nur sehr wenig auflöst, wenn auch die Säure in grossem Ueberschuss vorhanden ist. Dieses basische Salz war aus 69,99 Eisenoxyd, 8,25 Säure und 21,76 Wasser zusammengesetzt. Diefes nähert sich 1 At. Säure, 8 At. Oxyd und 21 At. Wasser, oder $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$. Das *Zinksalz* ist so leicht auflöslich, dass es nur schwierig regelmässig krystallisirt erhalten wird; in der Luft verändert es sich nicht, im Kochen wird es zersetzt. In krystallisirtem Zustand enthält es 6 Atome Wasser. Das *Bariumsalz* ist zerfließlich. Das *Bleisalz* krystallisirt gerade wie das Strontian- und Kalk-Salz, und enthält, wie diese, 4 Atome Wasser. In Wasser ist es leicht auflöslich, schmeckt zuckerartig und ist in der Luft unveränderlich. Wird ein neutrale Salz mit Ammoniak vermischt, ohne zu fällen zu werden, so entsteht ein krystallinischer Niederschlag, der ein basisches Salz ist, und welches mit noch mehr Ammoniak behandelt,

erhält man ein noch basischeres Salz, das nicht krystallinisch ist. Beide sind in gewissem Grade in Wasser auflöslich. Heeren hält das erstere für $\text{Pb}^2\text{S} + 2\text{H}$ und das letztere für $\text{Pb}^{10}\text{S} + 25\text{H}$. Die Analyse dieser Salze bedarf jedoch einer Wiederholung. Das *Kupferoxydsalz* schießt in vierseitigen Prismen, mit 4 Atomen Wasser, an, ist in Wasser leicht auflöslich, in Alkohol unauflöslich; verwittert in der Luft und decrepitiert beim Erhitzen äußerst stark. Wird die Auflösung dieses Salzes mit einer, zur vollständigen Ausfällung des Kupfergehaltes unzureichenden Menge Alkali's versetzt, so scheidet sich ein basisches, in geringem Grade in Wasser lösliches Salz aus. Erhitzt, wird es zuerst dunkelgrün, dann ockergelb, und löst sich nach dem Glühen mit hellbrauner Farbe in Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure auf. Ueber die Ursache dieser Farbe bemerkt Heeren nichts, er führt nur an, daß, da es mit dunkelblauer Farbe von Ammoniak aufgelöst werde, es Oxyd enthalte. Nach der Analyse besteht es aus $\text{Cu}^4\text{S} + 4\text{H}$. — Vermischt man eine, selbstverdünnte Auflösung von unterschwefelsaurem Kupferoxyd mit so viel Ammoniak, daß sich der Niederschlag wieder auflöst, so schießen aus dieser Auflösung, zumal beim Abkühlen derselben, nach einiger Zeit, kleine, blaue, in der Luft unveränderliche Krystalle an, die sich unter dem Microscop als vierseitige Tafeln zeigen. Er fand sie aus $\text{Cu} + 2\text{NH}^3 + \text{S}$ zusammengesetzt; ob sie Wasser enthalten, ist nicht angegeben. Das *Kobaltsalz* ist leicht auflöslich, rosenroth, luftbeständig, und enthält 6 Atome Wasser. Das *Silbersalz* wird am besten durch Auflösen von kohlensaurem

Silberoxyd in der Säure erhalten. Es schießt leicht in 8seitigen Prismen mit 3flächiger Spitze an, und enthält 2 Atome Wasser. Bei $+16^{\circ}$ löst es sich in 2 Th. Wassers auf; in der Luft verändert es sich nicht, im Sonnenlicht wird es grau.

Mehrere von diesen Salzen hat Heeren ausführlich beschrieben und ihre Formen abgebildet. Aus den mitgetheilten Analysen der basischen Salze scheint zu folgen, was er jedoch nicht wie er selbst sagt, aus diesen Versuchen zu ergattern wagt, daß die Unterschwefelsäure, gleich anderen Säuren mit 5 Atomen Sauerstoff, basische Salze bildet, in denen sich der Sauerstoff der Säure zu dem der Base $=5:2, 3, 4, 5$ darüber verhält. Dieser Punkt verdient noch weiter ausgemittelt zu werden, weil, mit Ausnahme der Analyse des basischen Kupfersalzes, die Analysen der übrigen basischen Salze in Heeren's Handlung nicht ganz entscheidend zu sein scheinen.

Hier wäre nun die richtige Stelle zur Aufzählung der bromsauren Salze und der Brommetalle gewesen; ich habe sie aber schon oben angeführt, weil ich glaubte, der Bericht darüber würde, in Zusammenhang mit den übrigen Charakteren des Broms aufgestellt, auf diese Art ein größeres Interesse darbieten.

Honigstein-
saure Salze:

Wöhler *) hat mehrere Salze der Honigsteinsäure untersucht. *Honigsteinsaures Kalium* bildet eine strahlig krystallinische, unregelmäßige Salzmasse. Mit Ueberschuß an Säure bildet es ein saures Salz, ungefähr von der Schwerlöslichkeit des Weinsteins, das aus einer warmen

*) Poggend. Annalen, VII. p. 328.

Lösung in irregulären, sechsseitigen Prismen anschiefst. Es wurde von Vanquelin als die reine Säure beschrieben. Das *Natronsalz* schiefst in feinen, seidenglänzenden Nadeln an. Das *Ammoniaksalz* krystallisirt leicht in großen, stark glänzenden, durchsichtigen Krystallen. Es kann zwei ungleiche Krystallformen annehmen, die nicht von einer Verschiedenheit in der Zusammensetzung, sondern, ähnlich, wie bei der oben erwähnten schwefelsauren Talkerde, von einer wirklichen Fähigkeit, in zwei Formen anschiefen zu können (Dimorphismus), abzuhängen scheint. Das eine Salz erhält sich an der Luft lange klar, wird aber doch zuletzt milchweifs; das andere dagegen wird sogleich, nachdem es aus der Flüssigkeit genommen ist, selbst auf feuchtem Filtrirpapier oder in verschlossenen Gefäfsen; unklar, und dabei zeigt es den sonderbaren Umstand, dafs sich bisweilen ein Theil eines Krystalls klar erhält und dann beständig klar bleibt. Das *Kalksalz* fällt in weissen Flocken nieder, die nach dem Trocknen weiche, wie Bergkork leichte, aus feinen seidenglänzenden Krystalltheilchen bestehende Massen bilden. Das künstliche *Thonerdesalz* schlägt sich als ein weisses, krystallinisches Pulver nieder, wenn man honigsteinsaures Ammoniak mit Alaun-Auflösung vermischt. Es enthält $9\frac{1}{2}$ Proc. Thonerde und gegen 48 Proc. Wasser, und scheint ein saures Salz zu sein. Das *Silbersalz* schlägt sich als eine weisse, käsige Masse nieder. Es enthält kein Wasser; beim Erhitzen zersetzt es sich mit Zischen und Zurücklassung von metallischem Silber. Mit dem Kalisalz bildet es ein Doppelsalz, das aus einer sauren Mischung von honigsteinsaurem Kali mit salpetersaurem Silber in kurzen, durchsichtigen,

sechseitigen Prismen, mit gerade angesetzter Endfläche anschiefst, die luftbeständig sind, beim Erhitzen, unter Wasserverlust, undurchsichtig werden, und sich darauf plötzlich zu einer wurmförmig gewundenen Masse aufblähen. Das *Bleisalz* fällt als ein weißes, in Wasser etwas auflösliches Pulver nieder. Das *Kupfersalz* ist hellblau, unauflöslich, und wird beim Auswaschen dunkler blau und krystallinisch. Es enthält ungefähr 20 Proc. Krystallwasser. In kaustischem Ammoniak aufgelöst, gibt es, beim freiwilligen Verdunsten des letzteren, dunkelblaue, rhomboëdrische Krystalle, die ein basisches Doppelsalz sind.

*Schwefel-
salze.
Wolfram-
schweflige.*

Von der Klasse von Salzen, die ich im vorigen Jahresb., p. 184., unter der Benennung Schwefelsalze auführte, habe ich noch mehrere andere untersucht *). Wolfram gibt, bei der Zersetzung von wolframsaurem Kali durch Schwefelwasserstoffgas, wolframschwefliges Schwefelkalium, woraus sich durch Säuren eine Verbindung von Wolfram mit 3 Atomen Schwefel ausscheiden läßt, die im Aeußern ganz dem entsprechenden Schwefelmolybdän gleicht, aber in nicht unbedeutendem Grad und mit gelber Farbe in Wasser auflöslich ist. Dieses Schwefelwolfram scheint sich sowohl mit einer gewissen Menge Schwefelwasserstoff, als auch mit Wolframsäure verbinden zu können, und seine Verwandtschaft zu den Schwefelbasen ist so bedeutend, daß wenn es, beim Fällen aus seiner Verbindung mit diesen, nicht mit Säure im Ueberschuß behandelt wird, der Niederschlag noch ein Salz mit Schwefelwolfram im Ueberschuß ist, das sich beim Waschen

*) K. Vet. Acad. Handl. 1826.

im Wasser auflöst und in Menge von kochendem Wasser aufgenommen wird. Trockner Wolframschwefel ist fast schwarz, aber das Pulver davon bräunlich. In kaustischen Alkalien löst er sich schwierig auf, und die Farbe der Auflösung wird immer viel tiefer, als wenn ein Sauerstoffsalz mit Schwefelwasserstoffsäure zersetzt wird. Es wollte nicht glücken, eine dem Molybdänüberschwefel analoge Verbindung von Schwefel und Wolfram hervorzubringen. Die wolframschwefligen Salze schmecken hepatisch; die auflöslichen sind gelb, rothgelb oder roth. Die neutralen werden ziemlich schwer von der Luft zersetzt; enthalten sie aber Basis im Ueberschuß, so geht die Zersetzung sehr schnell vor sich. *Wolframschwefliges Schwefelkalium* ist das interessanteste von diesen Salzen. Bei freiwilliger Verdunstung in trockner und warmer Luft schießt es in blafsrothen, vierseitigen, platten Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung an; es enthält kein Krystallwasser, schmilzt, bei Ausschuß der Luft, ohne Zersetzung, und erstarrt beim Erkalten zu einer gelben, in Wasser wieder völlig auflöslichen Masse. Die Auflösung in Wasser ist brandgelb, und läßt, beim Vermischen mit Alkohol, nach einiger Zeit das Salz in kleinen rubinrothen Krystallen fallen. Unter gewissen Umständen gibt dieses Salz große, citrongelbe, vierseitige Tafeln, die $4\frac{1}{2}$ Proc. Krystallwasser enthalten, das sie beim Erhitzen verlieren. Es schmilzt ohne Zersetzung. Seine Auflösung in Wasser ist citrongelb, und wird nicht von Alkohol gefällt. — Wenn sich dieses Salz oxydirt, so gibt es dieselbe Quantität Wolframsäure und Kali, wie das vorhergehende, was aber, da dieses Salz Wasser enthält, anzeigt, daß nicht

die ganze Menge Wolfram und Kalium darin als Schwefelmetalle enthalten sein können, weil es dann um so viel weniger geben müßte, als dem abgezogenen Wassergehalte entspräche. Es ist also wahrscheinlich, daß dieses Salz ein wirkliches Doppelsalz vom Sauerstoffsalze mit dem Schwefelsalze sei, und dies stimmt mit 1 Atom wasserfreiem Schwefelsalz, verbunden mit 1 Atom Sauerstoffsalz, das 2 Atome Wasser enthält, überein, $= \text{KS} + \text{WS}^3 + \text{K} \ddot{\text{W}} \text{H}^2$. Dieser Schloß möchte wenig wahrscheinlich scheinen, da ein Gehalt von Sauerstoff in diesem Salz nicht bewiesen, sondern nur inferirt ist; wird aber wolframschwefliges Schwefelkalium mit Salpeter vermischt und die Auflösung freiwillig verdunsten gelassen, so schießt ein Doppelsalz von $\text{KS} + \text{WS}^3 + \text{K} \ddot{\text{N}}$ ohne Wasser an, das große, durchsichtige, ausgezeichnet schöne, rubinrothe Krystalle bildet, die beim Erhitzen wie Pulver verpuffen, und eine blaßgelbe, in Wasser völlig auflösliche Masse von wolframsaurem und wolframschwefligem Salz hinterlassen. Molybdänschwefliges Schwefelkalium gibt, mit Salpeter vermischt, ebenfalls ein ähnliches Doppelsalz, dessen Krystalle aber denen des salpeterfreien Salzes sehr ähnlich sind und mit viel größerer Heftigkeit, als das wolframschweflige Doppelsalz, detoniren. Mit keiner anderen Basis, als Kali, konnte ich ähnliche Doppelsalze hervorbringen, und das rothe Doppelsalz zersetzt keine andern Sauerstoffsalze, die nicht auch durch das einfache wolframschweflige Schwefelkalium zersetzt werden; denn z. B. mit Chlorbaryum vermischt, schießen beide jedes für sich beim Abdampfen an. Das *Natriumsalz* schießt schwierig an und läßt sich am besten aus einer freiwilligen Abdampfung

überlassenen Auflösung in Alkohol erhalten. Das *Ammoniumsalz* bildet, gerade wie das Kaliumsalz, sowohl das rothe prismatische, als auch das gelbe in quadratischen Tafeln angeschossene, aber kein Doppelsalz mit salpetersaurem Ammoniak. Die *Baryum-*, *Strontium-* und *Calcium-Salze* sind krystallinisch und gelb. Das *Magnesiumsalz* krystallisirt nicht. Die Auflösungen der eigentlichen Erden, mit Ausnahme der Zirkonerde, werden nicht von wolframschwefligem Schwefelkalium gefällt.

Das Schwefeltellur bildet ebenfalls eine eigene Klasse von Schwefelsalzen, die durch Zersetzung der Sauerstoffsalze vermittelst Schwefelwasserstoffgas, oder durch Auflösung von Schwefeltellur in einer Schwefelbasis erhalten werden. Das Schwefeltellur hat man fast gar nicht gekannt. Schwefel schmilzt mit Tellur in allen Verhältnissen zusammen; eine geringe Menge Tellur ertheilt dem Schwefel eine rothe Farbe, von mehr wird er schwarz, und von noch mehr undurchsichtig und bleigrau. Auf trockenem Wege ist zwischen diesen Körpern keine bestimmte Verbindung möglich. Das durch Schwefelwasserstoff gefällte Schwefeltellur ist flockig und braun, und wird auf dem Filtrum schwarz. Aus tellurschwefligen Salzen setzt es sich, in Berührung mit der Luft, in Gestalt einer compacten, dunkel bleigrauen, metallglänzenden Masse ab, aber ohne alle Zeichen von Krystallisation. Das so erhaltene Schwefeltellur wird unter dem Polirstahl noch glänzender; auch in den dünnsten Lamellen ist es ein Nichtleiter der Contacts-Electricität. Es schmilzt leicht und wird dann nach dem Erkalten noch metallischer, spröde und leicht zu pulvern. Es hält den Schwefel mit so geringer Verwandtschaft, daß dieser

Tellur-
schweflige
Salze.

schon bei anfangendem Schmelzen abdestillirt, und nach hinlänglich fortgesetztem Schmelzen in einem Destillationsgefäße, kann der ganze Schwefeltellur vollkommen abgeschieden werden, worauf das Tellur mit silberweißer Farbe und ausgezeichnetem Metallglanz zurückbleibt. Der davon absublimirte Schwefel ist roth oder dunkelgrau von etwas nachfolgendem Tellur. Die Destillation des aus einem tellurschwefligen Salze niedergeschlagenen Schwefeltellurs, ist vermuthlich die sicherste Art, das Tellur rein zu bekommen, denn die electropositiven Metalle lösen sich nicht mit dem Schwefelsalz auf, und Selen und Arsenik, die einzigen nachfolgenden, entweichen mit dem Schwefel bei der Destillation.

Das Schwefeltellur hat schwache electronegative Eigenschaften. Es wird von kaustischen Alkalien sehr schwer, aber vollständig aufgelöst; am schwersten von Ammoniak, das concentrirt und in großem Ueberschuß vorhanden sein und lange darauf wirken muß, selbst wenn jenes frisch gefällt ist. Man kann diese Schwerlöslichkeit benutzen, um Schwefelarsenik, welches fast immer darin enthalten ist, daraus auszuziehen, wenn es aus dem nach gewöhnlichen Methoden gereinigten Tellur gewonnen wäre. Das Schwefeltellur bildet auf nassem Wege Salze, die in ihrem Sättigungsgrad nicht den Sauerstoffsalzen, woraus sie gebildet werden, entsprechen, sondern es schlägt sich Schwefeltellur nieder, und in dem aufgelösten blaßgelben, fast farblosen Salze verhält sich das Schwefel der Base zu dem der Säure (des Schwefeltellurs) $= 3:2$. Im Schmelzen läßt es sich noch mehr Schwefeltellur vereinigen, aber Wasser zieht dann wieder die basische Verbindung

aus. In aufgelöstem oder feuchtem Zustand zersetzen sich die tellurschwefligen Salze sehr schnell. Die trocknen erhalten sich länger, zersetzen sich aber doch auch nach längerer Zeit. Beim Erhitzen bis zum glühenden Fluss in Destillationsgefäßen verlieren sie nicht ihren Schwefel, wenn die Base ein alkalisches Metall ist; aber die Salze der schwächeren Basen zersetzen sich ähnlich wie die chlorsauren Salze, es entweicht sowohl der Schwefel des Tellurs als der des basischen Metalles, die dann beide verbunden zurückbleiben. *Tellurschwefliges Schwefelkalium* schießt bei fortgesetztem Abdampfen bei $+40^{\circ}$ ziemlich leicht in regelmässigen, vierseitigen Prismen von bläsgelber Farbe an. Von den übrigen tellurschwefligen Salzen schießt noch das Ammonium- und das Baryumsalz an.

Antimon bildet nicht weniger als drei Reihen von Schwefelsalzen, entsprechend den drei Oxydationsstufen dieses Metalles. Einige derselben schießen in Krystallen an, und sind schon vor einiger Zeit her von Schlippe beobachtet und beschrieben worden. Es ist wahrscheinlich, wie wir auch weiter unten sehen werden, daß man die sogenannten dunklen Fahlerze im Mineralreich als natürliche antimonschweflige oder unterschweflige Salze zu betrachten hat. Das Zinn bildet Schwefelsalze, die ebenfalls bekannt sind. Sie bestehen alle aus Musivgold oder SnS^2 , verbunden mit Schwefelbasen. Chrom dagegen zeigt nur sehr unbedeutende Neigung, Schwefelsalze zu bilden, die man durch Eintropfen einer verdünnten Auflösung von reiner Chromsäure in ein wasserstoffschwefliges Salz erhält. Es schlägt sich eine grüngraue Substanz nieder, während sich eine

braune Auflösung bildet, die ein chromschwefliges Salz zu sein scheint. Eine concentrirtere Chromsäure bewirkt nur einen Niederschlag von Oxidhydrat und Schwefel. Selen bildet keine Schwefelsalze. Die Schwefelbasen verbinden sich mit mehr Atomen Schwefel auf Kosten von Schwefelselen, das dabei reducirt wird. Wird Schwefelselen in kaustischem Alkali aufgelöst, so bekommt man ein Gemenge von schwefelsaurem Kalium, Schwefelkalium und Selenkalium. Bor, Kohlen und Titan geben auf nassem Wege keine Schwefelsalze. Vielleicht lassen sie sich auf trockenem Wege erzeugen. Wenigstens ist dieß mit Titan der Fall. Die Salzbilder geben keine Schwefelsalze, und werden ihre Verbindungen mit Schwefel in Berührung mit Schwefelbasen gesetzt, scheidet sich der Schwefel ab und der Salzrest vereinigt sich mit dem Metall.

Mineralogie.

Das Reflectionsgoniometer hat durch Rud- Verbessertes
Reflections-
goniometer.
berg eine wesentliche Verbesserung erhalten *). Bei dem Gebrauche dieses Instrumentes waren grosse Unsicherheiten entstanden, theils durch die verschiedene Art, wie man möglicherweise das Auge hielt bei Auffassung des Bildes auf der spiegelnden Oberfläche und des fixirten Objectes, womit jenes zusammenfallen mußte, theils durch die ungleiche Grösse der Krystalloberfläche, und theils durch die Schwierigkeit, den Krystall so zu befestigen, daß seine Kante in die Centrallinie der Rotationsaxe des Goniometers fiel. Diese Uebelstände hat Rudberg durch Anwendung zweier Objectivgläser beseitigt, die so gestellt sind, daß ihre optischen Axen mit dem Limbus des Goniometers parallel sind, und sich in der Centrallinie der Rotationsaxe begegnen. Ein jedes derselben hat in seinem Hauptfocus ein Haarkreuz. Wird ein Krystall in das Instrument eingesetzt, so daß seine Fläche gegen die beiden optischen Axen gleich geneigt ist, so sieht man das Haarkreuz des einen das Bild vom anderen auf der Krystalloberfläche bedecken. Wird nun der Limbus umgedreht, bis daß eine andere Fläche des Krystalls gegen beide Axen gleich geneigt ist, so findet ganz dasselbe statt, und das Instrument gibt den

*) K. V. Acad. Handl. 1826. p. 218.

Winkel zwischen beiden mit grosser Genauigkeit an, und so, dass er keiner Veränderlichkeit unterworfen ist. Dabei ist die Grösse der reflectirenden Fläche gleichgültig, und die Kante des Krystalls braucht keineswegs in der Centrallinie der Rotationsaxe zu sitzen.

NEUE
MINERALIEN.
a) Metallische.
Zinkenit und Jamesonit.

Gustav Rose *) hat ein neues antimonhaltiges Mineral beschrieben, das er nach dem Berg-rath Zinken, welcher dasselbe zuerst entdeckte, *Zinkenit* nennt. Es kommt zu Wolfsberg bei Stollberg auf dem Vorderharz vor, in gestreiften sechsseitigen Prismen mit sechsflächiger Zuspitzung, von stahlgrauem Metallglanz, von 5,31 spec. Gewicht (bei $+12^{\circ}$), und ist leicht zu Pulver zu reiben. Es ist nachher von Heinrich Rose **) analysirt worden, der es aus 44,39 Antimon, 31,84 Blei, 22,58 Schwefel und 0,42 Kupfer zusammengesetzt fand. Der Schwefelgehalt ist gerade hinreichend, um mit den Metallen (den Kupfergehalt eingerechnet) Schwefelantimon, SbS^3 , und Bleiglanz, PbS , zu bilden, und der Schwefelgehalt des Antimons beträgt etwas weniger mehr, als das Dreifache von dem des Bleies und Kupfers $= 5,05:16,61$. In Folge dessen betrachtet Rose den Zinkenit als neutrales unterantimonschweflichtes Schwefelblei $= \text{PbS} + \text{SbS}^3$.

Als hierher gehörend ist H. Rose's Analyse des *Jamesonit's* anzuführen, eines zu derselben Klasse gehörenden Minerals, von Mohs axotomer Antimonglanz genannt. Er fand bei drei ziemlich gut übereinstimmenden Analysen dieselben Bestandtheile, aber in anderen Verhältnissen,

*) Poggend. Annalen, VII. p. 91.

**) A. a. O. VIII. p. 99.

nämlich 38,71 bis 40,75 Blei, 34,9 bis 34,4 Antimon, 22,53 bis 22,15 Schwefel, 2,3 bis 2,65 Eisen; nebst Spuren von Kupfer und Zink. Nimmt man das Eisen darin als mechanisch eingemengten Schwefelkies an, so bleibt Schwefelblei und Schwefelantimon in folgenden relativen Verhältnissen zurück: $3\text{PbS} + 2\text{SbS}^2$, und das Mineral besteht aus zwei Drittel unterantimonschweflichtem Schwefelblei. Rose erinnert bei dieser Gelegenheit, daß das *Rothgültigerz* nach v. Bonsdorf's Analyse $3\text{AgS} + \text{SbS}^2$ sei, so daß wir in diesen drei Mineralien alle drei Sättigungsgrade des Unterantimonichschwefel haben. —

Kersten *) hat unter dem Namen *Wismuthkobalterz* ein arsenikhaltiges Mineral beschrieben, das aus 77,9602 Arsenik, 9,8866 Kobalt, 4,7695 Eisen, 3,8866 Wismuth, 1,3030 Kupfer, 1,1063 Nickel, und 1,016 Schwefel besteht. Kersten's Untersuchung scheint mit großer Genauigkeit angestellt zu sein, aber die von ihm gegebene Bestimmung der atomistischen Zusammensetzung des Minerals ist, ungeachtet der Uebereinstimmung mit dem gefundenen Resultat, in sofern ohne Werth, als es durchaus ganz unwahrscheinlich ist, daß es zwischen 5 Arsenieten und einem Sulphuret eine chemische Verbindung gibt; sondern es muß wohl dieses Mineral als ein Gemenge von mehreren Verbindungen betrachtet werden, das außerdem noch eine Portion Arsenik in ungebundenem Zustand enthält.

Wismuth-
kobalterz.

Unter dem Namen *Pyrochlor* hat Wöhler **) ein Mineral beschrieben, welches mit dem Poly-

Pyrochlor.

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVII. p. 265.

**) Poggend. Annalen, VII. p. 417.

mignit und den Zirkonen im Syenit in der Nähe von Fredrikswärn in Norwegen vorkommt. In nicht krystallisirten Zustände hat es im Aeusseren eine grosse Aehnlichkeit mit dem Polymignit, von dem es sich aber leicht in seinem Verhalten vor dem Löthrohr unterscheidet. Der Polymignit bleibt nämlich unverändert, der Pyrochlor, aber verliert seine schwarzbraune Farbe und wird schmutzig gelblich, welches Verhalten die Benennung veranlasste. Die Farbe des Pyrochlors kommt der von dunkelbraunem Sphen sehr nahe; in dünnen Splittern ist er mit dunkelbrauner Farbe durchscheinend. Er krystallisirt in regulären Octaëdern, die sich beim Zerschlagen oft rein aus der Bergart ausheben. Sehr häufig sind aber auch die Flächen innig mit der Bergart verwachsen, so daß das Mineral in der Gestalt schwarzbrauner, glänzender, formloser Körner, von der Grösse eines Stecknadelknopfes bis zu der von grossen Erbsen, erscheint. Sein specifisches Gewicht ist 4,206 bis 4,216; hat braunes Pulver, wird von Feldspath geritzt, ritzt Flussspath. Im Löthrohr schmilzt er äusserst schwierig zu einer schwarzen Schlacke. Die Analyse gab: Titansäure 62,75, Kalkerde 12,85, Uranoxydul 5, Ceroxyd 6,8, Manganoxydul 2,75, Eisenoxyd 2, Zinnoxyd 0,61, Wasser 4,2, Flusssäure und Silica von Talkerde. Wöhler hat es nicht versucht, in dieser Analyse die relativen Oxydationsgrade der Basen und Sättigung mit Titansäure zu bestimmen, weil die Quantität der Flusssäure nicht stimmt und überhaupt die Analyse nur mit einer sehr geringen Menge (1,25 Gramm) Minerals gestellt worden war, und aus Mangel an Material nicht wiederholt werden konnte.

Levy *) hat einem krystallisirten kupferhaltigen Fossil von Werchoturi in Sibirien den Namen Königin gegeben. Es scheint basisches, wasserhaltiges, schwefelsaures Kupferoxyd zu sein, und ist dann mit dem Brochantit nahe verwandt (Jahresb. 1826, p. 195.). Es unterscheidet sich gleichwohl darin von demselben, daß letzterer in Tafeln und der Königin in tonnenähnlichen (barrelshaped) Krystallen, mit glänzendem, mit der Richtung der Axe parallelen Blätterdurchgang, anschießt. Der Name ist zum Andenken an Dr. König, dem Vorsteher des Mineralienkabinetts im britt. Museum, gewählt. — Ein anderes Mineral hat Levy *Beudantit* genannt; es kommt bei Hohnhausen am Rhein, in kleinen, dicht zusammengewachsenen, rhomboëdrischen Krystallen vor. Es ist schwarz und an dünnen Kanten mit branner Farbe durchscheinend. Ritzt Flußspath, gibt ein grüngraues Pulver, und soll, nach einer Untersuchung von Wollaston, nur Eisenoxyd und Bleioxyd enthalten. Diese Mineralien fanden sich in der von Heuland vom Marquis de Drée gekauften Sammlung.

Königin und
Beudantit.

Monticelli und Covelli **) haben unter den Mineralien des Vesuvs neutrales Chlorblei entdeckt, das sie zum Andenken an den Arzt Cotunni *Cotunnit* nannten. Es findet sich theils krystallisirt, theils halbgeschmolzen.

Cotunnit.

Unter dem Namen *Bustamit* hat Alex. Brongniart ***) ein Mineral von Real de Minas de Fe-

Bustamit.

*) Annals of Philosophy N. S. Mars. 1826. p. 194.

**) Prodrómo della Mineralogia Vesuviana di Monticelli e Covelli, p. 47.

***) Bulletin des Sciences naturelles et de Géologie, Oct. 1826, p. 163.

tela in Mexico beschrieben, das sich in wasserunlöslichen Massen mit blättrig-krystallinischem Aussehen von blafsgrauer, theils in's Grüne, theils in's senrothe ziehender Farbe, findet. Dumas, welcher es analysirte, fand darin: Kieselerde 48,9, Manganoxydul 36,06, Kalk 14,57, Eisenoxydul (Ueberschufs 0,34), und berechnet darnach Formel $CS^2 + mnS^2$. Aber hat man wohl eine begründete Ursache, es als eine besondere Species vom rothen Mangankiesel zu betrachten?

b) *Nichtmetallische.*
Gay-Lussit.

Boussingault *) hat eine zuvor noch unbekannt gewesene Verbindung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Natron entdeckt, die fern der Stadt Merida in Amerika, bei dem indianischen Dorfe Lagunilla, in Form spitzer, rhombischen Krystalle, von den Arbeitern Clavos genannt, im Thon liegend vorkommt, der die Bedeckung eines Lagers von Tronasalz (Urao) ausmacht, welches daselbst zum Verkauf gebrochen wird. Die Krystalle sehen gerade wie kohlensaurer Kalk aus, sind durchsichtig, aber selten regelmässig, wie man sich immer leicht finden läfst, dafs ihre primitive Form ein Rhomboëder ist. Cordier hat die Form näher bestimmt **). Diese Krystalle unterscheiden sich indessen leicht von kohlensaurem Kalk dadurch, dafs sie beim Erhitzen unklar werden, Wasser geben und decrepitiren. Zu Pulver gerieben und mit Wasser digerirt, zieht es sehr wenig kohlensaures Natron aus, hat aber einmal durch Erhitzen das Krystallwasser abgetrieben, so läfst sich das Alkali gänzlich auswaschen. Dieser Umstand zeigt, dafs hier die chemische

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 270.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 276.

Vereinigung nur bei Gegenwart von Wasser besteht. Es zeigte sich zusammengesetzt aus kohlensaurem Natron 34,5, kohlensaurem Kalk 31,0, Wasser 32, Thon 1,0, Verlust 1,5, was die Formel $\text{Ca}\ddot{\text{C}} + \text{Na}\ddot{\text{C}} + \text{H}$ gibt, wenn man den Verlust zu dem gefundenen Wassergehalt addirt. Dieses Mineral ist zu Ehren Gay-Lussac's *Gay-Lussit* genannt worden.

Ich erwähnte schon, pag. 148., des *Thenardit's*, mit welchem Namen Casaseca wasserfreies schwefelsaures Natron bezeichnet. Thenardit.

Unter dem Namen *Halloysit* hat Berthier Halloysit. ein erdiges Conglomerat, aus der Gegend von Anglure bei Lüttich, beschrieben *). Es hat eine weisse, in's Bläuliche ziehende Farbe, und bestand, nach dem Trocknen bei $+100^\circ$, aus Kieselerde 44,94, Thonerde 39,06, Wasser 16,00. Hieraus läßt sich kein chemisches Verhältniß abnehmen, und offenbar ist diese Masse ein Gemenge von zwei wasserhaltigen Thonerde-Silicaten. Der Name ist zu Ehren von Omalius de Halloy.

Mit dem Namen *Picrosmin* hat Haidinger Picrosmin. ein in der Grube Engelsburg bei Presnitz in Böhmen vorkommendes, krystallisirtes Mineral belegt. Seine Farbe ist schwach grüngrau, es ist undurchsichtig, und die Krystallform ist ein niedriges achtsseitiges Prisma mit zweiflächiger Zuspitzung. Spec. Gew. 2,66. Härte geringer als die von Kalkspath. Vor dem Löthrohr schmilzt es nicht, wird aber, wie die Magnesia-Mineralien, zuerst schwarz und brennt sich dann weiß. Magnus **) fand es zu-

*) A. a. O. XXXII. p. 332.

**) Poggend. Annalen VI. p. 53.

sammengesetzt aus Kieselerde 54,886, Thonerde 0,793, Eisenoxyd 1,399, Manganoxydul 0,42. Die mineralogische Formel MS^2 . Wäre der ganze Verlust, den das Mineral im Glühen erleidet und der 7,301 beträgt, Wasser, was er gleichwohl nicht ist, so wäre die Formel $2MS^2 + Ag$.

Epistilbit.

Unter dem Namen *Epistilbit* hat Gu Rose eine neue Zeolithart beschrieben *), deren Zusammensetzung dem Stilbit ähnlich, aber weniger Wasser enthält. Er findet sich in Stilbitkrystallen im Mandelstein sowohl von Island als von Island, und hat zur Grundform ein Oktaeder mit rhombischer Basis. Er unterscheidet sich im Aeußern nur in der Krystallform vom Stilbit und besteht aus Kieselerde 58,59, Thonerde 0,793, Kalkerde 7,56, Natron 1,78, Wasser 14,48, die Formel $\frac{N}{C}\}S^3 + 3AS^3 + 5Ag$. gibt, die also nur durch ein Atom Wasser von dem Stilbite unterscheidet, der 6 Atome hält.

Tachylit.

Unter dem Namen *Tachylit* hat Brauner **) ein schwarzes, nicht krystallines Mineral, von glänzendem, muschligem Bruch, spec. Gewicht 2,5 bis 2,54, beschrieben. Vor dem Löthrohr ist es sehr leicht zu einer schwarzen Schlacke schmelzbar. Es findet sich im Böhmen bei Säsebühl zwischen Dransfeld und Götting. Die eigentlichen Mineralogen, das heißt diejenigen, welche sich nicht um die innere Natur der Mineralien bekümmern, scheinen neue Namen eine wesentliche Sache zu halten, denn sie

*) A. a. O. p. 183.

**) Kastner's Archiv, VII. p. 112.

len sich, sie zu geben, ehe es möglich ist, auszumachen, ob sie einer schon zuvor bekannten Verbindung gegeben werden oder nicht.

Unter dem Namen *Zeasit* hat Engelsbach-Lariviere einen vorzüglich schönen Feueropal aus dem Basalt von Mexico beschrieben *).

Zeasit.

Monticelli und Covelli **) haben mehrere, von ihnen auf dem Vesuv gefundene, ihrer Meinung nach, neue Species beschrieben. Sie sind:

Neue
Mineralien
vom Vesuv.

1) *Breislakit*, ein aus feinen, braunen Haaren bestehendes Mineral. Es findet sich bei la Scala, mit Pseudonephelin und salzsaurem Kupfer. Seine Zusammensetzung ist nicht untersucht.

2) *Humboldtliith*, hat zur primitiven Form ein rechtwinkliges Prisma, ist gelb oder gelbgrün, ritzt Glas, von 3,104 spec. Gewicht, gelatinirt mit Salpetersäure. Vor dem Löthrohr schmilzt er schwer, ohne undurchsichtig zu werden. Er besteht aus Kieselerde 54,16, Kalkerde 31,67, Talkerde 8,83, Eisenoxydul 2,0, Thonerde 0,5 (Verlust 2,84). Die Zusammensetzung hat mit der eines Pyroxens Aehnlichkeit. Sie geben ihm die Formel $3CS^2 + MS^3$, die wohl nicht als richtig anzunehmen ist, da die Talkerde eine schwächere Basis als die Kalkerde ist.

3) *Zurlit*: primitive Form, wie das vorhergehende; grün oder dunkelgrün, ritzt nicht Glas, wird vom Messer geritzt, braust und gelatinirt mit Säuren. Spec. Gew. 2,274.

4) *Davyn*: primitive Form, reguläres sechseckiges Prisma; gelb, klar oder milchigt, spec.

*) A. a. O. p. 406.

**) Prodomo della Mineralogia Vesuviana, p. 375.

Gew. 2,3, gelatinirt mit Säuren. Besteht aus Ka-
selerde 42,91, Thonerde 33,28, Kalkerde 11,00
Eisenoxyd 1,25, Wasser 7,43 (Verlust 3,11)
Gibt die Formel $CS^2 + 5AS + 2Ag$.

5) *Cavolinit*, so ähnlich dem vorhergehenden,
daß er wohl dieselbe Species sein kann.

6) *Christianit*, dem Prinz Christian Fri-
drich von Dänemark zu Ehren so genannt. Die
primitive Form ist ein schiefes, rechtwinkliges
Prisma; mehr oder weniger rein gelb, durchsich-
tig oder durchscheinend, spec. Gewicht 2,73,
wird von Quarz geritzt, schmilzt nicht vor dem
Löthrohr, wird aber undurchsichtig, gelatinirt
vollkommen mit Säuren. Seine Unschmelzbarkeit
vor dem Löthrohr unterscheidet ihn von allen an-
deren Zeolithen.

7) *Biotin*: primitive Form ein stumpfes Rho-
moëder; spec. Gew. 3,11, ritzt Glas, hat viel Glas
ist durchsichtig, farblos oder gelb. Schmilzt nicht
vor dem Löthrohr und verliert nicht seine Durch-
sichtigkeit.

*Bekannte
Mineralien.
c) Metalli-
sche,
Mangan-
oxyde.*

Man wußte schon lange, daß in dem in
Romanèche in Frankreich vorkommenden Braun-
stein Baryterde enthalten sei. Bei einer neuen
von Vauquelin *) mit demselben angestellten
Analyse, fand dieser Wolframsäure, die, nach
der Behandlung mit Salzsäure, unauflöslich zurück-
bleibt, und Arseniksäure darin, die, nach Ver-
dampfung der sauren Flüssigkeit, in Verbindung
mit Baryt und Eisenoxyd zurückbleibt. Che-
valier fand später Wolframsäure im Braunstein
von St. Julien in Beaujolais, mehrere Meilen von
Romanèche.

*) Journal de Chimie med. II. p. 409.

Haidinger hat 4 verschiedene Species von Braunstein, nach Mohs's Grundsätzen, bestimmt und beschrieben. Der Unterschied in ihrer Zusammensetzung ist noch nicht angegeben.

Naumann hat gezeigt, daß der sogenannte stängliche Kobaltkies von Schneeberg eigentlich eine Zusammenhäufung von Zwillingskrystallen ist, deren Streifungen von einspringenden Winkeln herrühren. Kobaltkies.

Wernekink hat seine Analyse vom Schwefelkobalt von Müsen wiederholt *) (Jahresb. 1825. p. 143.), und darin 53,35 Kobalt, 2,30 Eisen, 0,97 Kupfer und 42,25 Schwefel gefunden, woraus er die Formel $\text{FeS}^2 + 24\text{CoS}^2$ berechnet. Aber wahrscheinlich ist dies bloß ein Gemenge von FeS^2 mit CoS^2 . Schwefelkobalt.

Thomson **) hat die im Platinsand eingemengt vorkommende Verbindung von Iridium und Osmium analysirt. Sie wurde im Silbertiegel mit kaustischem Kali, das mit $\frac{2}{3}$ Salpeter versetzt war, geglüht, und nach mehreren erneuerten Glühungen gelang es, sie vollständig zu zersetzen. Er erhielt 72,9 Proc. Iridium, 2,6 Proc. Eisen, und den Rest, der im Verlust bestand, betrachtete er als Osmium. Hieraus schließt Thomson, daß, da er bewiesen zu haben glaubt, daß ein Atom Iridium 3,75 wiege, ein Atom Osmium entweder 2,5 oder 1,25 wiegen, und die Verbindung entweder aus einem Atom von beiden oder aus 2 At. Iridium und 1 At. Osmium bestehen müsse. Dies kann man eine leichte Art nennen, die Atomgewichte zu bestimmen. Iridiumosm.

*) Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie. Jul. 1826. p. 36.

**) Annals of Philosoph. N. S. Jan. 1826. p. 17.

Polymignit.

Haidinger und G. Rose *) haben die Krystallform des Polymignits bestimmt; seine Krystallform ist ein Octaëder mit rhombischer Basis. Gewöhnlich kommt er in theils 4, theils 8seitigen Prismen mit 4seitiger Zuspitzung vor.

Wolframsaures Blei.

Levy **) hat die Krystallform des natürlichen vorkommenden wolframsauren Blei's bestimmt, und hat gefunden, daß dieses Salz ganz dieselbe Form wie wolframsaurer Kalk hat, wodurch die schon bekannte Isomorphie zwischen Bleioxyd und Kalkerde noch weiter bestätigt wird. Aber zugleich erweist er, daß diese mit molybdänsaurem Blei isomorph sind, wodurch die Isomorphie zwischen Molybdänsäure und Wolframsäure ebenfalls bestätigt gethan wird.

Phosphorsaures Eisen.

Berthier ***) hat ein phosphorsaures Eisen von Anglar, Dpt. Haute-Vienne, analysirt. Es besteht aus 51,0 Eisenoxydul, 9,0 Manganoxyd, 24,8 Phosphorsäure und 15,0 Wasser. Berthier glaubt, daß das Mangan von der Gangart her rühre, die aus einem derben Braunstein besteht. Die Formel wäre dann $\text{Fe}^{\text{e}}\text{P} + 4\text{Aq.}$

Selen in Rothkupfererz.

Kersten †) hat in dem natürlichen Kupferoxydul, dem sogenannten haarförmigen Rothkupfererz von Rheinbreitbach, Selen gefunden, doch nur in sehr geringer Menge. Kupferblei aus dem Bannat enthielt kein Selen.

Platin in anstehender Gebirgsart.

In den Goldgruben bei Santa Rosa, und in Medellin in Antioquia, hat Boussingault ††)

*) Poggend. Annalen, VI. p. 506.

**) Annals of Philosoph. N. S. Nov. 1826. p. 364.

***) Annales des Miner. T. XII, p. 303.

†) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 294.

††) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 209., und Poggendorff's Annalen, VII. p. 515.

Platin in ähnlichen abgeplatteten Körnern gefunden, wie es zu Choco im aufgeschwemmten Lande vorkommt. Es findet sich mit dem Golde in Gängen im verwitterten Syenit. Die Gangmasse ist ein thoniger Brauneisenstein, aus der durch Zerkleinern, Zerstampfen und Waschen das Gold nebst wenigem Platin gewonnen wird.

Breithaupt*) hat den sibirischen Platin- sand einer mineralogischen Untersuchung unterworfen, und darin gefunden; 1) Platin, von derselben Art, wie das americanische, bisweilen in Hexaëdern krystallisirt, geschmeidig und von 17,1 bis 17,6 spec. Gewicht. 2) Eisenplatin von einer platingrauen Farbe, ist etwas geschmeidig, mehr oder weniger magnetisch, bisweilen polarisch, und von 14,67 bis 15,79 spec. Gewicht. 3) Osmium-Iridium (Iridosmin), bleigrau, in platten Körnern, wenig geschmeidig, bisweilen in 6seitigen Prismen krystallisirt, spec. Gew. 17,969 bis 18,571; und 4) silberweisse, platte Körner von 12 bis 13 spec. Gewicht, gediegenem Silber ähnlich, ohne aber doch Silber zu sein. Breithaupt vermuthet, daß sie Palladium seien.

Sibirisches
Platin.

Osann**) hat die, den häufigeren Bestandtheil des Platinsandes ausmachenden, bleigrauen Körner untersucht und sie aus: 80,17 Platin, 11,07 Rhodium, 1,64 Palladium, 2,05 Kupfer, 2,30 Eisen, 0,79 Schwefel, 0,11 unauflöslichem Rückstand (1,17 Verlust) zusammengesetzt gefunden. — Von Osmium fand er keine Spur.

Peschier***) besteht noch immer hartnäckig

d) Nichtmetallische Silicate.
Feldspath.

*) Poggendorff's Annalen, VIII. p. 500.

**) A. a. O. VIII. p. 505.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 290.

darauf, Titan in Mineralien zu finden, wozu andere Chemiker nicht fanden. So hat er in
im Adular 10, im grünen sibirischen Feldspath 10
im glasigen Feldspath vom Drachensfels 10
im Andalusit aus Tyrol $15\frac{1}{2}$ Proc. Titanoxyd ge-
funden. In Bezug hierauf, verweise ich übrige
auf den Jahresbericht 1826, p. 220.

Breithaupt *) hat eine nähere Bestimmung
von den Mineralien gegeben, die nach ihm als
Feldspath betrachtet werden müssen. Er rechnet
hierzu 7 Arten, und glaubt sie, außer durch Ver-
schiedenheiten in den Winkeln, die er angibt,
durch das spec. Gewicht auf folgende Art unter-
scheiden zu können:

1. Petalit ($LS^6 + 3AS^3$) sp. Gew. = 2,42 bis 2,45
2. Periklin ($\left\{ \begin{smallmatrix} NS^3 \\ KS^3 \end{smallmatrix} \right\} + 3AS^3$) = 2,53 — 2,55
3. Tetartin ($NS^3 + 3AS^3$) = 2,60 — 2,62
4. Orthoklas ($KS^3 + 3AS^3$) = 2,51 — 2,53
4. Oligoklas = 2,64 — 2,66
6. Labrador ($NS^3 + 3CS^3 + 12AS$) = 2,68 — 2,70
7. Anorthit ($MS + 2CS + 8AS$) = 2,76

Was den von ihm sogenannten Oligoklas
betrifft, so kennt er noch nicht einmal seine Be-
standtheile; er kommt von Arendal und ist für
Scapolit ausgegeben. Man sieht übrigens, daß
keine Art von Analogie in der Zusammensetzung
mit Feldspath nöthig ist, wenn in Breithaupt's
System ein Mineral Feldspath sein soll. Er schließt
mit der Bemerkung, daß alle flusssäurehaltige
Mineralien sehr deutlich blättrig seien, und daß
wenn die Blättrigkeit bei diesen von Flusssäure

*) Poggend. Annalen, VII. p. 79. 231.

herrühre, so wie sie bei anderen auf dem Wassergehalt beruhe, man in vielen Fällen aus diesem Umstand auf die unbekannte Zusammensetzung gewisser Mineralien schliessen könne. Man könnte fragen, wo blättriger Chondroit oder blättriges flusssaures Cerium vorkomme?

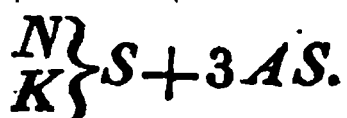
Eine ähnliche Arbeit über den Feldspath haben wir von Hessel*). Er rechnet zum Feldspath: 1) Petalit, 2) Orthose (Orthoklas Breith.), 3) Albit (Tefartin Breith.), 4) Periklin und, unter gewissen Umständen auch dahin gehörend, Labrador und Anorthit. Hessel sucht mit dieser Eintheilung die chemische Zusammensetzung auf die Art in Uebereinstimmung zu bringen, daß er zwei dahin gehörende Formeln annimmt, in denen er die Atomen Basis, die ein Atom Sauerstoff enthalten, zusammenlegen zu können glaubt, weshalb er $R\text{Si} + \text{AlSi}^3 (=RS^3 + 3AS^3)$ für die eine, die man neutral, und $R^3\text{Si} + 3\text{AlSi} (=RS + 3AS)$ für die andere, die man basisch nennen kann, bekommt. Zur ersteren gehören die 4 ersten eigentlichen Feldspathe, und zur letzteren der Anorthit, dagegen aber der Labrador ein Gemenge, oder richtiger eine chemische Verbindung von beiden nach folgender Formel $(RS^3 + 3AS^3) + 3(RS + 3AS)$ sein soll. Ich muß hierbei erinnern, daß dies der Natur Gewalt anthun heisst. Sie ist es, die uns bei systematischen Aufstellungen leiten soll, und nicht sollen diese letzteren die Formen sein, in welche wir die Natur einzwängen. Diese Ansichten von Hessel sind in mehrfacher Hinsicht fehlerhaft; denn 1) setzt er

*) Leonhard's Zeitschrift für Mineral. April 1826, p. 295.

vorans, der Petalit sei $LS^2 + 3AS^2$, während er dagegen nach Arvedson's mehrfach wiederholten Analysen, mit reineren Stücken, als sich vielleicht irgend ein Anderer verschaffen konnte, $LS^2 + 3AS^2$ ist. Des Systemes wegen, $\frac{1}{3}$ der Kieselerde als mechanische Einmischung anzunehmen, ist zu arg, und überdem zeigt auch der Spodumen, dessen Formel $LS^2 + 3AS$ ist, daß das Lithion eine bestimmte Neigung hat, mehr Kieselerde, als die damit verbundene Thonerde aufzunehmen. 2) Ist die Zusammensetzung des Anorthits nicht so beschaffen, daß sie zu Hessel's Formel paßt, in welchem Fall er 9AS enthalten müßte; aber G. Rose, wohl wissend, daß 9AS eine mit anderen ähnlichen Verbindungen analogere Quantität gewesen wäre, fand gleichwohl nur 8AS. Hessel legt daher $\frac{1}{3}$ Thonerde und $\frac{1}{11}$ Kieselerde mehr zu, als sich im Mineral findet. Aber was möchte dann wohl aus unsern speculativen Ansichten in diesen Wissenschaften werden, wenn man dabei so wenig die Beobachtungen respectirt, welche die Stützpunkte von ihnen sein sollen? 3) Nimmt er an, im Labrador sei ein basisches Kalksalz chemisch verbunden mit einem neutralen Thonerdesalz, was den chemischen Verwandtschafts-Gesetzen geradezu widerspricht.

Elaeolith.

Möller *) hatte Gelegenheit, einen Krystall von Elaeolith zu untersuchen. Er war ein reguläres sechsseitiges Prisma, was völlig mit dem Nephelin übereinstimmt; auch ist der Elaeolith nichts anderes, als ein Nephelin, worin ein Theil des Natrons durch Kali ersetzt wird, das heißt



*) Magazin for Naturvidenskaberne, 1826. p. 192

Turner *) hat einen rosenrothen Glimmer. Lepidolith u. vom Ural, vergleichungsweise mit dem Lepidolith Lithionglimmer. von Utö, untersucht und zwischen beiden eine ausgezeichnete Uebereinstimmung in der Zusammensetzung gefunden, nämlich:

	Ural. ¹	Utö.
Kieselerde	50,35	50,91
Thonerde	28,30	28,17
Manganoxyd	1,23	1,08
Flusssäure	5,20	4,11
Kali	9,04	9,50
Lithion	5,49	5,67
Spur von Kalk in beiden		
	<hr/> 99,61	<hr/> 99,44.

Diese Analyse kommt mit C. G. Gmelin's Analyse des Glimmers von Penig in Sachsen (Jahresb. 1827, p. 227.) nahe überein. — Gmelin **) untersuchte nachher noch einen anderen von Zinnwald in Böhmen, nämlich denselben, welcher dort mit dem wolframsauren Kalk vorkommt, und fand ihn sehr abweichend von dem vorhergehenden zusammengesetzt, nämlich 46,233 Kieselerde, 14,141 Thonerde, 17,173 Eisenoxyd, 4,573 Manganoxyd, 4,9 Kali, 4,206 Lithion, 8,53 Flusssäure, 0,831 Wasser (1,387 Ueberschuss).

Turner ***) hat ferner noch mehrere lithionhaltige Glimmerarten, mit folgenden Resultaten, untersucht:

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 319.

**) Poggend. Annalen, VI. p. 215.

***) A. d. O. p. 477.

	Zinnwald,	Grauer v. Cornwall.	Altenberg.	braune Cornwall.
Kieselerde	44,28	50,82	40,19	40,08
Thonerde	24,53	21,33	22,79	22,90
Eisenoxydul	11,33	9,08	19,78	
Eisenoxyd				27,08
Manganoxydul	1,66	Spur	2,02	1,79
Fluëssäure	5,14	4,81	3,99	2,71
Kali	9,47	9,86	7,49	4,30
Lithion	4,09	4,05	3,06	2,00
	100,50	99,95	99,25	100,82
Spec. Gewicht	2,985	2,897	3,0195	3,00

Das spec. Gewicht wurde genommen, nachdem die Luft durch Kochen ausgetrieben war.

Serpentin.

Lychnell *) hat eine ausführliche Untersuchung über die Serpentinarten angestellt. Er analysirte folgende: 1) edlen Serpentin von der Skyttgrube (Fahlun), 2) strahligen Picrolith von Taberg, 3) gelben, durchsichtigen Serpentin von der Sjögrube in Swärdsjö, 4) gewöhnlichen Serpentin von Sala, 5) grünen strahligen Serpentin von Massachusetts, 6) Marmalith von Hoken, 7) einen sehr hellgelben, und in dünnen Stücken vollkommen durchsichtigen Serpentin von Åsen in Norbergs Kirchspiel, 9) ein serpentinartiges Mineral aus Åker's Kalkbruch in Södermanland. Die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten:

*) K. Vet. Acad. Handl. 1826. p. 175.

Bestandtheile.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Wasser	11,68	12,86	11,29	12,33	11,42	13,8	12,15	12,93	7,33
Kieselerde . . .	41,95	40,98	41,58	42,16	43,20	41,67	42,01	41,66	35,28
Talkerde	40,64	33,44	42,41	42,26	40,09	41,25	38,14	40,64	35,35
Eisenoxydul . .	2,22	8,72	2,17	1,98	5,24	1,64	1,30	2,11	1,79
Thonerde	0,37	0,73	Spur	—	—	—	—	0,70	13,73
Bitumen und Kohlensäure	3,42	1,73	2,38	1,03	—	1,37	0,19	0,13	6,28
Kalkerde	—	—	—	—	—	—	3,22	0,31	—
Cerorydul . . .	—	—	—	—	—	—	2,24	1,25	—
	100,28	98,46	99,33	99,66	99,95	99,73	99,25	99,73	99,76

Aus diesen Analysen zieht Lychnell den Schluß, daß die Formel für die Zusammensetzung des Serpentin in seinem reinen Zustande $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ ist; eine Formel, die schon Almqvist nach der von ihm angestellten Analyse des Piculiths *) berechnete und die Mosander direct aus der Analyse des reinen Serpentin von Guldbeckam (Jahresb. 1826, p. 203.); aber Lychnell hat noch erwiesen, daß in vielen Serpentinarten Talkerde von Eisenoxydul, seltner von Kalk, merkwürdigerweise, bisweilen auch von Ceroxydul ersetzt werde. Vanuxem's Angabe, daß der Marmalith nichts Anderes, als ein Serpentin ist (Jahresb. 1827, p. 223.), ist durch Lychnell's Versuche auf eine genügende Weise bewiesen worden. Daß bei der Analyse des Marmaliths der Wassergehalt etwas höher ausgefallen ist, als er nach der Rechnung hätte ausfallen müssen, schreibt Lychnell, mit großer Wahrscheinlichkeit, der blättrig-krystallinischen Textur des Minerals zu; denn die Erfahrung hat gezeigt, daß in den meisten Mineralien mit blättriger Textur zwischen den Lamellen hygroskopisches Wasser enthalten ist. Der geringere Wassergehalt des Serpentin von Massachusetts rührt von einer offbaren Verwitterung des Minerals her. Uebrigens muß für diejenigen, welche die Analysen berechnen wollen, bemerkt werden, daß die Thonerde, wo sie sich fand, nur als mechanisch eingemengtes Trisilicat, und die Kohlensäure als mit Talkerde verbunden und als mechanisch eingemengte neutrale kohlensaure Talkerde angenommen wurde.

*) Afhandl. i Fysik, Kemi etc. VI. 271.

Dafs der sogenannte Serpentin von Åker kein Serpentin oder wenigstens kein reiner Serpentin ist, sieht man aus der Tabelle. Lychnell schlägt dafür die Formel $2\left\{\begin{smallmatrix} Mg \\ f \end{smallmatrix}\right\}S + AS + Aq$ vor, mechanisch gemengt mit kohlensaurer Talkerde. — Lychnell's Arbeit schliesst sich demnach an die vorhergehenden von Rose, v. Bonsdorff und Trolle Wachtmeister über Pyroxen, Amphibol und Granat in sofern an, als sie uns die eigentliche chemische Natur des Serpentins und die Ursache der vielen Verschiedenheiten in seinem Aeusseren kennen lehrt.

Im Zusammenhang hiermit hat Lychnell auch den Meerschäum aus der Levante analysirt. Vorher über Schwefelsäure im luftleeren Raum getrocknet, so lange als noch sein Gewicht abnahm, verlor er nachher beim Glühen 11,29 Wasser. Er enthielt übrigens 60,87 Kieselerde, 27,80 Talkerde, 0,09 Eisenoxyd und Thonerde. Seine Zusammensetzungs-Formel ist $MS^3 + Aq$.

Peschier hat Serpentine aus Sachsen, der Pfalz und vom Val d'Aoste untersucht, und in a) 5,25, b) 6, und c) 8 Proc. Titansäure gefunden *). Dagegen fand er in a) nur 21,25, in b) 22, und c) 34,75 Proc. Kieselerde, und in a) 11, b) 17, und c) 2,35 Proc. Thonerde, a) und b) 29, und c) 28 Proc. Talkerde; in a) 7, b) 12, und c) 6,25 Proc. Eisenoxydul; in a) 12, b) 6, und c) 4 Proc. Natron.

Marx **) hat gezeigt, dafs der Dichroit dieselbe Eigenschaft, wie Turmalin und Epidot habe, Dichroit

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 300.

**) Poggend. Annalen, VIII. p. 248.

Berzelius Jahres-Bericht. VII.

das Licht nach zwei Richtungen zu polarisiren, und deshalb, wie jene, zu optischen Untersuchungen gebraucht werden könne. Es ist dabei gleichgültig, ob man den Dichroit parallel mit der Axe oder senkrecht darauf schneidet.

Leman *) hat den Dichroit (Cordierit) von Tvedestrand, in der Gegend von Brevig in Norwegen, beschrieben. Er ist dunkelblau oder bisweilen auch rothbraun, und enthält mitunter glänzende Punkte, wie Avanturin. In einer gewissen Richtung zeigt er, gegen das Licht gesehen, dieselbe sternförmige Figur, wie man sie mitunter beim Saphir sieht. Er wurde von Laugier analysirt, der darin 44,0 Kieselerde, 30,0 Thonerde, 10,0 Talkerde, 13,2 Eisenoxydul, 0,8 Manganoxydul, 0,6 Wasser (1,4 Verlust) fand, was ziemlich gut mit Stromeyer's Analyse desselben Minerals von anderen Orten zusammenstimmt.

Levyine.

In Bezug auf das von mir im Jahresb. 1826 p. 216., und 1827, p. 223., über Levyine Angeführte, hat Brewster erklärt **), daß das von mir für Levyine untersuchte Mineral ein Gemenge von diesem mit Chabasie gewesen sei; — eine Erklärung, die Brewster gewiß nicht gegeben hätte, würde, wenn er selbst Chemiker wäre, und wie es wohl angelegen ein Jeder, der aus seinen Analysen wissenschaftliche und nicht bloß Zahlen-Resultate ziehen will, bemüht ist, zu seiner Analyse mehrere Substanzen anzuwenden. Da mir übrigens dieses Mineral unter dem Namen Levyine von Brewster zugeschickt worden war, so mußte

*) Bulletin universel des Sciences. Mars 1826. Sc. p. 308. Sept. p. 32.

**) Bull. des Sciences nat. Geologie, Oct. 1826. p. 163.

es ihm zur eignen Untersuchung anheim gestellt sein, ob nicht die kleine Distraction, beim Einpacken mehrerer Mineralien, eines davon auf eine unrichtige Etiquette zu legen, oder beim Einpacken derselben sonst einen ähnlichen Mißgriff zu machen, weit möglicher sei.

v. Kobell *) hat den Vesuvian von der Alpe Vesuvian. Mussa und von Montzoni untersucht. Er fand folgende Resultate:

	Mussa.	Montzoni.
Kieselerde	34,848	37,644
Thonerde	20,713	15,418
Kalkerde	35,609	38,240
Eisenoxydul	5,400	6,420
Phosphorsäure	1,222	1,249
	<u>97,792</u>	<u>98,971.</u>

Von der Phosphorsäure zeigte er später, daß sie von den Reagentien herrühre (S. oben p. 147.). Wird aber diese abgezogen, so wird der Verlust etwas zu groß, als daß er durch den Zuschuß gedeckt werden könnte, der durch die Verwandlung des Eisenoxyduls in Oxyd entstehen würde, was nicht $\frac{1}{2}$ Proc. ausmacht.

v. Kobell **) hat den Pyrop vom Stiefel- Pyrop. berg in Böhmen analysirt. Ich will hier sein Resultat mit dem von Graf Trolle Wachtmeister (Jahresbericht 1827, p. 229.) zusammenstellen:

*) Kastner's Archiv, VII. p. 399.

**) A. a. O. VIII. p. 447.

	v. K.	T. W.
Kieselerde	42,08	43,70
Thonerde	20,00	22,40
Talkerde	20,20	5,60
Eisenoxydul	14,45	11,48
Kalkerde	1,99	6,72
Chromsäure	3,01	Chromoxyd 6,52
Manganoxyd	0,32	Manganoxydul 3,68
	<u>98,05</u>	<u>100,10</u>

Man sieht hieraus, daß die Zusammensetzung des Pyrops gleichen Veränderlichkeiten, wie der nicht chromhaltigen Granaten, unterworfen v. Kobell berechnet aus seinem Resultat

gende Formel $\left. \begin{matrix} Mg \\ F \\ Ca \end{matrix} \right\} S + AS$, was also eine

wöhnliche zusammengesetzte Granatformel ist, schließt den Chromgehalt, als eine bloß mechanische Einmischung von chromsaurem Eisen aus. Trolle Wachtmeister's Versuche zeigen, daß das Chrom nicht als Säure im Mineral enthalten ist, sondern als Oxydsilicat mit zur Zusammensetzung des Pyrops gehört.

Die grünen
Körner im
Chloritkalk
(Glaucanie).

Berthier *) hat die grüngefärbte Substanz im Chloritkalk untersucht und hat gefunden, sie ein schön grasgrünes Pulver ist, das sich kochendheißem Königswasser leicht auflöst. Zwei Arten davon fand er:

*) Annales des Minér. XIII. p. 213.

Kieselerde	46,1	57,8
Eisenoxydul	19,6	7,5
Thonerde	5,5	6,5
Talkerde	3,8	19,5
Kali	5,3	
Wasser	8,9	4,7
Eingemengter Quarz	11,5	
	<u>100,7</u>	<u>96,00</u>

Er bemerkt, daß der Sauerstoff der Basen sich in beiden zu dem der Kieselerde = 2:5 verhalte. Die Zusammensetzung der letzteren glaubt er durch die Formel $fS^2 + 5MS^2 + 2AS$ repräsentiren zu können.

Vauquelin *) hat die bei der Eruption von 1822 vom Aetna ausgeworfene Asche analysirt; er fand darin 26,88 Schwefelkies, 18 Gyps, 28,1 Kieselerde, mit welcher verbunden waren: 8,0 Thonerde und 2,6 Kalk; ferner 1,0 Kohle, und das Uebrige von 100 war schwefelsaures Kupferoxyd, schwefelsaure Thonerde und Feuchtigkeit.

Asche aus dem Aetna.

Gimbernath **) hat krystallisirtes, wasserhaltiges, schwefelsaures Natron mit wasserhaltigem Gyps natürlich vorkommend gefunden, in einem Gypsbruch bei Mühlingen im Canton Aargau in der Schweiz, an dem rechten Rheinufer. Es verwittert, sobald es an die Luft kommt.

Schwefelsaure Salze. Glaubersalz.

Brewster ***) berichtet, daß W. Niccol, der in einem Schwerspathkrystall bedeutende, mit einer Flüssigkeit erfüllte Höhlungen, fand, eine Fläche dieses Krystalls auf einem trocknen Stein

Schwerspath.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 106.

**) A. a. O. XXXIII. p. 98.

***) Journal of the Royal Institution, XXII. p. 213.

so weit abschliff, bis das eine der größeren Höl-
lungen geöffnet wurde, wo dann die Flüssigkeit
ausfloß und auf dem Stein mehrere Tropfen bil-
dete. Nach 24 Stunden hatte sich jeder Tropfen
in einen Krystall von schwefelsaurem Baryt, in
der primitiven Form dieses Salzes, verwandelt.

Gyps.

Mitscherlich *) hat gefunden, daß wenn
Gyps, der zwei optische Axen hat, erhitzt wird, sich
der Winkel zwischen diesen Axen verkleinert, so
daß sie bei $+92^\circ$ zusammengehen und der Gyps
einaxig wird. Ueber diese Temperatur hinaus er-
hitzt, geben sie wieder aus einander, aber in einer
Ebene, die mit der ersteren rechten Winkel macht.
beim Erkalten geht Alles wieder zurück. Die Art
der doppelten Strahlenbrechung bleiben während
all dessen unverändert.

Arragonit.

Marx **) hat gezeigt, daß man in einem kleinen
Arragonitkrystall, der in Form eines Blättchens
rechtwinklig auf die Axe abgeschnitten und in po-
larisirtem Licht, z. B. zwischen zwei Turmalinen
betrachtet wird, Dubletten von Ringen mit ihren hy-
perbolischen Armen sieht, deshalb, weil alle diese
Krystalle Zwillingskrystalle sind.

Borsäure in
Mineralien.

Turner ***) hat eine Methode beschrieben
um vor'm Löthrohr die Borsäure zu entdecken.
sie besteht darin, daß man sich einen Fluß aus
1 Th. Flußspath und $4\frac{1}{2}$ Th. saurem schwefel-
sauren Kali macht, diesen innig mit gleichen
Theilen des feingeriebenen Minerals mengt und
mit Wasser zu einem Brei macht, den man auf
einem Platindrath der Löthrohrflamme aussetzt.

*) Poggend. Annalen, VIII. p. 519.

**) A. a. O. p. 249.

***) A. a. O. VI. p. 489.

und zwar etwas in die Spitze der inneren blauen Flamme, d. h. dem Döchte näher, als die Spitze dieser ist. Nachdem die Masse geschmolzen ist, erscheint augenblicklich eine rein grüne Farbe rund um die Flamme und vor der Probe; sie verschwindet aber sogleich und kommt nicht wieder, und muß daher im Augenblick des Schmelzens beobachtet werden.

Auf diese Art hat Turner die Reaction auf Borsäure bei folgenden Mineralien, worin man sie früher nicht gefunden hatte, entdeckt: Bimstein und Obsidian von den Liparischen Inseln, Pechstein von Arran und Meissen, Grünstein von Salisbury-Craig, Basalt von Arthur's Seat, Amphibol von Arendal, Amphibol, Pyroxen und Pyrop aus Böhmen, Granat von Grönland, Epidot aus Norwegen; ferner in Feldspath, Amphigen, Idocras und Zoisit, in einem Colophonit von Arendal, in anderen nicht, im brasilianischen Topas.

Fiedler, welcher im vorigen Herbst Ytterby besucht, brachte von da ein derbes, bräunliches Mineral mit, das schwerer war, als gewöhnliche Silicate, und von dem er daher vermuthete, es könne ein neues Mineral sein. Mosander fand, daß es dem größeren Theil nach aus phosphorsaurer Yttererde bestand, mechanisch vermengt mit etwas Feldspath, Quarz, Gadolinit u. dergl.

Phosphor-
saure Ytter-
erde.

Wöhler *) analysirte den Honigstein, und fand ihn aus 41,4 Honigsteinsäure, 14,5 Thonerde und 44,1 Wasser zusammengesetzt, was, wenn \bar{M} Acidum melliliticum bedeutet, die Formel $\bar{A}\bar{M}^3 + 18\bar{H}$ gibt. Er zeigte im Uebrigen, daß der Honigstein das neutrale Thonerdesalz ist.

Brennbare
Mineralien.
Honigstein.

*) A. a. O. VII. p. 329.

Refraction
der beiden
minerali-
schen Flüs-
sigkeiten
Brewster's.

Im Jahresbericht 1825, p. 165., erwähnte ich Brewster's Entdeckung zweier Flüssigkeiten in den kleinen Höhlungen von Cymophan, Topas, Amethyst u. a., so wie der Eigenschaften, die sie besitzen. Brewster hat seitdem ihr Lichtbrechungsvermögen näher untersucht *).

Das Brechungsvermögen der einen der beiden Flüssigkeiten in einem Topas war 1,2940

In einem Amethyst 1,2100

Die andere, oder die expansibele Flüssigkeit im Topas 1,1310

Sie sind mit dem $=1,000$ gesetzten Brechungsvermögen der Luft verglichen, wobei das des Wassers $=1,3358$ ist.

Retinasphalt.

Troost **) hat einen Retinasphalt von Cap Sable in Maryland beschrieben, der mit Bernstein gemengt vorzukommen scheint. Er ist von zweierlei Art, compact und zerreiblich. In der Wärme schmilzt er; bei der Analyse gab er 55,5 Bitumen, 42,5 eines eigenen Harzes, 1,5 Eisenoryx und Thonerde. (5,0 Verlust).

Untersuchung des
Bernsteins

Ueber den Bernstein hat Unverdorben Untersuchungen angestellt ***). Er hat gezeigt, dass wenn dieses Erdharz mit einer Auflösung von kaustischem Kali in Alkohol gekocht wird, die Flüssigkeit Bernsteinsäure und ein Harz auflöst, das, nach Abdampfung des Alkohols, durch einen Ueberschuss von Alkali ausgefällt werden kann. Der Niederschlag ist eine Verbindung von Harz mit Alkali, die sich in Wasser auflöst und von

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 103.

**) Bulletin univ. des Sc. nat. Mars. 1826. p. 307.

***) Poggend. Annalen, VIII. p. 407.

Säuren mit branner Farbe, so wie auch von Salzen mit Ammoniak, einer Erde oder einem Metalloxyd gefällt wird. Dieses Harz gibt bei der trocknen Destillation eine Portion flüchtiges, dem Bernsteinöl ähnliches Oel, ein weniger flüchtiges Oel und eine brenzliche Säure, während sich zugleich ein Antheil vom Harze unverändert sublimirt. — Was sich vom Bernstein in der spiritösen alkalischen Flüssigkeit nicht auflöst, ist ein gelbes, in Aether, flüchtigen und fetten Oelen unauflösliches, aber in concentrirter Schwefelsäure auflösliches Pulver. Es schmilzt unter Anblähen, und erhitzt man es nicht bis zur Zersetzung, so ist die geschmolzene Masse vom Bernstein darin verschieden, daß sie weder von Alkohol noch von Kali aufgelöst wird, wie es mit geschmolzenem Bernstein der Fall ist. Bei der trocknen Destillation gibt es keine Bernsteinsäure, aber ein schwerfließendes und ein dickfließendes Oel, etwas brenzliche Säure und eine harzartige Substanz.

Für sich destillirt, gibt der Bernstein, außer den gewöhnlichen Produkten, eine eigene brenzliche Säure, die, nach Unverdorben, die Ursache des üblen Geruchs vom Bernsteinöl ist.

Bei gelinder Wärme wird der Bernstein von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst; die Auflösung ist braun, und Wasser fällt daraus einen gelben Körper, während eine extractartige Substanz zurückbleibt, die mit den Metalloxyden keinen Niederschlag gibt. Der gelbe Niederschlag wird nicht von Alkali, Aether, Alkohol oder Oelen verändert. Bei der trocknen Destillation gibt er, außer Schwefelwasserstoffgas, ein scharfes, farbloses, flüchtiges Oel, ähnlich dem von stinkenden Gummiharzen, ein weniger flüchtiges, schön

grünes Oel, Spuren von Säuren und von Benzsteinsäure, und eine kleine Menge Harz.

Karsten's
Untersu-
chungen
über die koh-
ligen Sub-
stanzen des
Mineral-
reichs.

Karsten *) hat sehr ausführliche Untersuchungen über die Mineral-Substanzen angestellt, die wegen ihres grossen Kohlenstoff-Gehalts als Brennmaterial angewendet werden; diese Untersuchungen hatten sowohl einen wissenschaftlichen als einen technischen Endzweck, von denen der wissenschaftliche hier angeführt zu werden verdient. Karsten fand, dass sowohl Holz (wovon weiter unten), als auch Mineralkohle, dem Verkohlungsprozess unterworfen, bedeutend mehr Kohle geben, wenn die Hitze, wobei die Verkohlung geschieht, sehr gelinde anfängt und allmählig steigt. Der Unterschied zwischen dem bei einer heftigen Hitze erhaltenen Kohlengehalt, und dem nach einer langsamen Verkohlung übrigbleibenden, wird um so grösser, je mehr Kohlenstoff und Wasserstoff die verkohlte Substanz enthielt. Er ist daher bei Steinkohlen weniger bemerkenswerth, als bei Braunkohlen, und weniger bei diesen, als bei Holz. Die Mineralkohlen enthalten ungleiche Mengen hygroskopisches Wasser. Fossiles Holz, in Braunkohle übergehend, enthielt bis zu 19,8 Proc. Isländischer Surturbrand enthielt 14 Proc. Uebrigens wechselte der Gehalt an Feuchtigkeit im Allgemeinen, sowohl bei Braunkohle als bei Steinkohle zwischen 1 und 16 Proc. Die Menge der Asche

*) Untersuchungen über die kohligen Substanzen des Mineralreichs überhaupt, und über die Zusammensetzung der in der Preussischen Monarchie vorkommenden Steinkohlen insbesondere; vom Geh. Oberberggrath C. J. L. Karsten. Berlin 1826. — Eine ausführliche Recension von dieser Arbeit findet sich in den Annales des Mines. XIII. p. 111.

n diesen Kohlen ist im höchsten Grad variirend, nämlich von einem oder einigen Procenten, bis zur Hälfte und darüber. Karsten hat 11 verschiedene Substanzen hinsichtlich ihrer elementaren Zusammensetzung, ihres Gehaltes an Asche, hinsichtlich der beim Verkohlen daraus gewonnenen Kohle u. s. w., chemisch untersucht, was ich in folgender Tabelle zusammenstelle *).

Bei diesen verdienstvollen und in technischer Hinsicht wichtigen Untersuchungen, ist es zu bedauern, daß die elementare Analyse wahrscheinlich nicht richtig ausgefallen ist. Bei der mit Kupferoxyd bewirkten Verbrennung, wobei die bloße Glasröhre mit zwei Lampen erhitzt wurde, von denen die eine den vorderen Theil des Oxyds glühend erhielt, und die andere von Punkt zu Punkt gerückt wurde, konnte durch die Hitze, die eine Lampe gibt, und die das Glas auf der unteren Seite, wo die Hitze am stärksten ist, erträgt, unmöglich aller Kohlenstoff so verbrannt werden (vergl. Bischof's Angaben, Jahresb. 1825, p. 184.), daß daraus Kohlensäuregas erhalten wurde; und das von kaustischem Alkali nicht aufgenommene Gas wurde nicht auf Kohlenoxydgas untersucht. Die Kohlensäure wurde von kaustischem Ammoniak absorbirt, was nie ein zuverlässiges Resultat gibt, weil seine eigene Tension unbekannt ist und sich nicht berechnen läßt. Ein Stickstoffgehalt in den Steinkohlen ist auf diese Art auch nicht mit in die Berechnung gekommen. Indessen ist ein hoher Grad von chemischer Präzision bei Untersuchungen von der Art vielleicht von keinem so großen Einfluß, wenn nur die Abweichungen einigermaßen constante Quantitäten sind; denn der Endzweck der Analysen war, comparative Resultate zur technischen Beurtheilung zu erlangen.

Name und Fundort der Kohlenart.	Spez. Gew.	Wasserwert beim Trocknen bei +100°	100 Th. in der Luft getrockneter Kohle geben:		100 Th. d. reinen, brennbaren Substanz enthalten:
					Sauerstoff.
Posaillen Holz, Roddergrube bei Brühl	—	19,8			30,87
Gewöhnliche Braunkohle v. Ueweller	1,2061	5,0			19,550
Steinkohle v. Brzenkowitz, Leopoldinagrube	1,3098	13,1			21,08
— v. d. Königsgrube bei Beuthen	1,285	4,0			17,89
— v. Wellesweiler, Saarbrücken	1,268	2,2			14,62
— v. vereinigt. Sülzer, Westphalen	1,276	1,5			8,11
— v. Nottensapbach, Eisenwerden	1,306	1,3			6,85
— v. Hondsdoek, ibid.	1,338	0,8			2,96
Kennelkohle von England	1,165	1,6			19,72
Steinkohle von Newcastle	1,256	1,5			11,78
— v. Eschweiler Niederlage, Duren					
Bergamutrevier	1,300	0,9			6,54

Karsten untersuchte ferner die mit Steinkohlen zugleich vorkommende sogenannte *mineralische Holzkohle* (Faserkohle), die im Aeußern unserer gewöhnlichen Holzkohle ganz gleich kommt. Sie findet sich nicht mit Braunkohle zusammen. Sie brennt sehr leicht und mit Flamme, hinterläßt dabei 1 und 4 Proc. Asche, und bei der Destillation 92 bis 96 Proc. Kohle. Zwei Arten enthielten weniger Kohle; so wurde z. B. aus der von Pottschapl, in der Gegend von Dresden, nur 80 Proc. Kohle erhalten, und aus der von Heinzmannflötz in Oberschlesien 90 Proc., aber letztere gab $7\frac{1}{4}$ Proc. Asche.

Anthracit und *Graphit* hält Karsten, und aller Wahrscheinlichkeit nach richtigerweise, für Kohlenstoff, der möglicherweise mit einer geringen Menge Wasserstoff, oder sowohl mit Wasserstoff als Sauerstoff verbunden ist, zu deren Constitution aber die Einmischung eines Metalles nicht gehört, wie wir es gewöhnlich vom Graphit vermutheten, den er das reine Kohlenmetall nennt. Er untersuchte den schönen, feinblättrigen Graphit von Borrowdale, dessen spec. Gewicht 2,247 ist, und dieser hinterließ 13,3 Proc. Asche. Er fand aber, daß von größeren Stücken dieses Graphits Theile von ungleichem spec. Gewicht abgeschlagen werden konnten, und in denen der Aschengehalt mit dem spec. Gewicht zunahm; so hatte z. B. ein Stück 2,419 spec. Gewicht und gab 15 Proc. Asche. Diese Asche gab bei der Analyse 36,5 Kieselerde, 14,2 Titanoxyd, 26,7 Thonerde, 18,1 Eisenoxyd, 1,3 Manganoxyd, 2,7 Talkerde. Zur Stütze von Karsten's Ansicht, kann ich anführen, daß ich von Pohl in Wien Graphit von Barreros in Minas Geraes in Brasilien

erhalten habe, von denen gewisse Stücke eine eisenhaltige Asche, und andere eine so geringe Spur von Rückstand gaben, dass man ihn mit Zuverlässigkeit als von zufälliger Einmischung herrührend annehmen kann.

Die Asche von Steinkohlen enthält nach Karsten's Versuchen weder Chlor, Jod, Phosphor noch Chrom. Die gewöhnlichen Bestandtheile sind veränderliche relative Proportionen von Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd, Kalkerde (einen Theile nach kohlen-saure) und Talkerde, welche letztere gewöhnlich der am wenigsten häufige Bestandtheil der Asche ist. Kieselerde und Thonerde machen die Hauptmasse aus.

Torf.

Brandes und Gruner *) haben einen Torf von Pyrmont untersucht, welcher schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenoxyd (letzteres in basischem schwefelsauren Salz), Gyps und Spuren von phosphorsaurem Kalk eingemengt enthielt. Die in Wasser unlösliche Torfsubstanz selbst löste sich in hinreichend verdünntem kohlen-sauren Alkali auf und gelatinirte damit, wenn die Lauge zu concentrirt war. Die Auflösung wurde nicht von Essigsäure gefällt, wohl aber von Mineralsäuren, wobei der Niederschlag einen Theil der Säure mit in Verbindung aufnahm, so dass er auf Lackmuspapier reagirte.

Brennbare
Gasart in
einer Salz-
grube.

Bremer **) berichtet, dass in der Gegend der Salzgrube Szlatina, im Marmaroscher Comitat in Ungarn, ein brennbares Gas ausgebrochen sei, das nachher von dem Grubenverwalter in Röhren geleitet und zur Beleuchtung der Grube

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVI. p. 475.

**) Poggend. Annalen, VII. p. 131.

benutzt worden ist. Es brennt mit einer ziemlich weissen, unten bläulichen Flamme, ähnlich der Flamme von einer brennenden Auflösung von Terpentin in Alkohol. Kalte Körper hincingehalten, beschlagen sich mit Ruß. Die Zusammensetzung des Gases ist nicht untersucht, aber es scheint hiernach eine nicht unbedeutende Menge ölbildenden Gases zu enthalten, dessen Vorkommen im Mineralreich hierdurch erwiesen wäre.

Struve *) hat durch Versuche zu erweisen gesucht, daß die Mineralwasser die darin aufgelösten Salze aus den Gebirgsarten bekommen, wodurch sie fliessen, und daß dies insbesondere mit den in vulkanischen Gebirgsgegenden vorkommenden natronhaltigen Wassern der Fall sei. Seine hierüber angestellten Versuche sind zahlreich und viele darunter überzeugend. Er fing damit an, zu zeigen, daß die vulkanischen Gebirgsarten Klingstein, Basalt und Porphyry, sowohl Kali als Natron, aber am meisten von letzterem, z. B. 4,9 Kali und 13,8 Natron, enthalten, und zwar in dem Grade, daß dies bei weitem mehr ist, als mit der Vorstellung, daß diese Gebirgsarten Kali- und Natron-Feldspath enthielten, übereinstimmt. Dabei fand er nicht mehr als 58 Proc. Kieselerde und 22 bis 23 Proc. Thonerde. Wenn auch diese Analysen nicht auf einen solchen Grad von Genauigkeit Anspruch machen können, als zur Berechnung chemischer Formeln nöthig wäre, so zeigen sie doch ziemlich nahe die Zusammensetzung des Labradors an, mit dem Unterschiede, daß in

Mineralwasser.

Ihre Bestandtheile, hergeleitet von den Gebirgsarten worin sie vorkommen.

*) Ueber die Nachbildung der Heilwässer, woraus ein ausführlicher Auszug in Poggendorff's Annalen, VII. p. 341. 429.

jenen Natron die Stelle des Kalkes in den von Klaproth analysirten ausfüllt. Vom Labradur wissen wir, daß seine Zusammensetzung durch Säuren aufgehoben wird, was nicht mit Feldspath der Fall ist, er mag Kali oder Natron zur Basis haben, und schon dieser erste Blick auf Struve's Arbeit stimmt zu der Meinung, daß seine Idee nicht nur wahrscheinlich, sondern auch richtig sein möchte.

Struve ließ mit Kohlensäuregas gesättigtes Wasser unter gleichzeitigem Druck auf Pulver von verschiedenen dieser Gebirgsarten wirken, und fand, daß es hauptsächlich kohlensaures Natron und kohlensauren Kalk, dabei aber auch kleine Mengen von Kieselerde, Kochsalz, schwefelsaurem Natron, kohlensaurer Talkerde, und aus Gneiß und Granit auch kleine Mengen von schwefelsaurem Kali und Chlorkalium auszog. — Als er das Pulver des bei Bilin vorkommenden Klingsteins mit kohlensäurehaltigem, bei 3 Atmosphären Druck gesättigtem Wasser, das also schon als eine verdünnte Säure zu betrachten war, behandelte, so erhielt er eine Auflösung, in der die relativen Verhältnisse der aufgelösten Stoffe so nahe mit denen übereinkamen, in denen sie sich im Biliner Mineralwasser befinden, daß ich sie hier anführen zu müssen glaube:

	Klingstein- Auflösung.	Biliner Wasser.
Kohlensaures Natron	21,974	22,732
Kochsalz	1,963	2,884
Schwefelsaures Kali	1,670	1,735
Schwefelsaures Natron	4,859	6,171
Kohlensaure Kalkerde	4,480	3,066
Kohlensaure Talkerde	1,126	1,196
Kieselerde	0,512	0,355

Außerdem fanden sich in beiden Spuren von Strontianerde, Phosphorsäure und kohlensaurem Mangan. Die böhmischen Basalte von Liebenstein und Padhora geben deutlich die Gegenwart von Lithion, das sich in den nachbarlichen Mineralwassern findet, zu erkennen. — Auf gleiche Weise hat es Struve sehr wahrscheinlich, wenn man nicht sagen will gewiss, gemacht, daß die Bitterwasser von Püllna und Seidschütz von vulkanischen Gebirgsarten, die zu einer Art mergelähnlicher, mit sehr viel Gyps gemengter Erde zerfallen oder verwittert sind, herrühren. Man bekommt Bitterwasser, wenn man Brunnen in diese Erdschicht gräbt, in denen sich dann ein bitter-salzhaltiges Wasser ansammelt. Dieses Bittersalz ist von der Schwefelsäure des Gypses und der Talkerde der verwitterten Gebirgsart gebildet, wobei vom Wasser ein sehr leichtlösliches Salz, das Bittersalz, aufgenommen und eine schwerlöslichere Verbindung, als der Gyps ist, von der zuvor mit der Talkerde verbunden gewesenen Kalkerde mit der Kieselerde und Thonerde gebildet wird.

Vogel *) gibt an, daß er bei der Analyse eines Wassers von Brückenau gefunden habe, daß es nach dem Abdampfen ein völlig zerfließendes Salz gebe, das sich als essigsaures Kali auswies. Das Vorkommen von essigsaurem Kali im Mineralreich ist so unerwartet, daß wir hierüber erneuerte Untersuchungen von Vogel erwarten dürfen, um eine so unwahrscheinliche Thatsache völlig ausgemittelt zu sehen.

Essigsaures
Kali in Mineralwasser.

Longchamp **) gibt an, daß sich bei dem Schwefelkies in Mineral-

wasser.

*) Journ. de Pharmacie, XII. p. 8.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 294.

Bade Chaudesaigues in Frankreich in den Wasserleitungen eine öckerfarbene mamellonirte, gespaltene Masse absetze, die inwendig graugelbe Theile von Schwefelkies, mit völligem Metallglanz, enthalten. Dieses Factum ist recht sonderbar, aber doch nicht so schwer zu erklären, als sich Longchamp vorstellt. Wenn Schwefelkies mit Ocker alternirt, so zeigt dieß, daß das Wasser eisenhaltig und bisweilen hepatisch ist. Wo der Schwefelwasserstoff fehlt, setzt sich nur Ocker und kohlensaurer Kalk ab; kommt der Schwefelwasserstoff, so wird der Ocker, so weit jener hinreicht zu FeS^3 reducirt, und' hört der Schwefelwasserstoff wieder auf, so wird wieder bloß Ocker abgesetzt; weiter vorne in der Röhre setzt sich nichts anderes, als Ocker, und niemals Schwefelkies ab.

Meteor-
wasser.

Brandes *) hat eine ausführliche Untersuchung über den Gehalt des Regen- und Schneewassers an fremden Stoffen angestellt. Er fand es im Mai am reinsten; es enthielt dann 0,0000008 seines Gewichts fester Stoffe; sie vermehrten sich allmählig in steigendem Verhältniß bis zu 0,0000065 im Januar, worauf sie wieder bis in Mai abnahmen. Diesen Rückstand untersuchte er so, daß er in jedem Monat 30 Unzen Wasser aufsammlte und zur Trockne abdampfte, welche Rückstände gesammelt wurden und für das ganze Jahr 2,75 Gran ausmachten. Diese 2,75 Gran wurden analysirt und bestanden aus Harz, Pyrrhin (einer mit animalisch-vegetabilischer Materie analogen Substanz), Mucus, Bittersalz, Chlormagnesium, kohlensaurer Kalkerde, Kochsalz, was die größte Menge ausmachte, Gyps, kohlensaure

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVIII. p. 153.

rem Kalk, Chlorkalium, Eisenoxyd, Manganoxyd, Ammoniaksalz (salpetersaurem?). „Indessen, sagt er, ist der Kaligehalt sehr geringe, denn die im Regenwasser durch Chlorplatin bewirkte Reaction ist dem Mucus und dem Pyrrhin zuzuschreiben.“ Das Pyrrhin ist der Stoff, welcher in der Nähe des Meeres eine in einem offenen Gefäße hingestellte Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd roth färbt. Was im Uebrigen dieser Stoff ist, so wie auch was Brandes unter Meteor-Mucus versteht, ist in dieser Abhandlung nicht angegeben. Dieser Gegenstand ist an sich recht interessant, und es wäre wohl der Mühe werth gewesen, größere Mengen von Regenwasser anzuwenden, um die Analyse mit mehr als $2\frac{3}{4}$ Gran Rückstand anstellen zu können, was nie zuverlässig werden kann, da die in der Luft schwimmenden Theilchen, die vom Regen herabgespült werden, vermuthlich von noch viel größerer Mannigfaltigkeit sind, als Brandes angegeben hat. Er berechnet aus diesen Versuchen, daß im Jahr 1825, in dem sie angestellt wurden; das Regenwasser in der Nähe seines Ortes (Salzuffeln) auf eine Quadratmeile $1,230,166\frac{2}{3}$ preussische Pfund Salz mit herabgeführt habe.

Pflanzenchemie.

Säuren.
Essigsäure.

Bekanntlich verbinden sich die Säuren, mit sehr wenigen Ausnahmen, mit Wasser in demselben Sättigungs-Verhältniß, wie mit anderen Basen. — Casaseca *) suchte den Wassergehalt der concentrirten Essigsäure zu bestimmen. Er findet, daß 100 Th. der reinsten concentrirten Essigsäure genau von 250 Th. krystallisirtem kohlensauren Natron gesättigt werden. Werden von diesem Salz 10 Atome Krystallwasser abgezogen und dann darnach berechnet, wieviel wasserfreie Essigsäure zur Sättigung des darin enthaltenen Alkali's nöthig ist, so wird diese Quantität 89,6, wo dann folglich für Wasser 10,36 übrig bleibt. Diefes macht auf 100 Th. Säure 11,56 Th. Wasser, und ist weniger, als $\frac{2}{3}$ von der Quantität Wassers, welches die Säure enthalten sollte. Hierbei bleibt eine Frage unbeantwortet: da man keine Essigsäure ohne gleichzeitige Bildung von Spiritus pyroaceticus erhält, so oft man versucht sie aus wasserfreien Materialien zu bereiten, und da man also wasserhaltige Schwefelsäure anwenden muß, die in ihrem höchsten Grad von Concentration $H + S$ ist, wie wird dann mehr als von dem Wasser abgeschieden, welches sich in den Materialien; woraus die Essigsäure bereitet wird, vorfindet? Es ist also klar, daß Casaseca's Angabe irgend ein Fehler zu Grunde liegt.

*) Journal de Chimie medic. II. p. 127.

Peclet *) hat die Krystallform der Wein- Weinsäure. säure beschrieben. Sie schieft in sechsseitigen Prismen mit zwei viel breiteren Flächen an, so daß sie bisweilen wie tafelförmig aussieht. Die Winkel der beiden breiteren Flächen sind 129° , und die Winkel der beiden schmälern 102° . Das Prisma ist mit 3 Flächen zugespitzt, die sich unter einander mit Winkeln von $102,5$, 122 und 125 begränzen. Die eine der Zuschärfungsflächen ist immer so breit, daß sie die beiden anderen fast verdrängt. Je langsamer die Krystallisation vor sich geht, um so mehr werden die Krystalle tafelförmig.

Ueber die Zusammensetzung der Aepfelsäure Aepfelsäure. hat man bis jetzt sehr verschiedene Angaben, nämlich die von Vauquelin und Döbereiner. Eine, wie es scheint, weit genauere und zuverlässigere Analyse davon hat Frommherz bekannt gemacht **). Er stellte seine Analyse durch Verbrennung von äpfelsaurem Bleioxyd vermittelst Kupferoxyd an. Er fand im geschmolzenen Bleisalz $39,375$ Th. Aepfelsäure und $60,625$ Th. Bleioxyd, und das Resultat von drei Analysen der Säure war:

Kohlenstoff	28,261	29,268	29,326
Sauerstoff	67,391	65,854	66,041
Wasserstoff	4,348	4,878	4,633.

100 Th. Aepfelsäure sättigen 159 Th. Bleioxyd, dessen Sauerstoff 11 ist; aber $6 \times 11 = 66,00$. Es ist dadurch ziemlich bewiesen, daß diese Säure 6 Atome Sauerstoff enthält. Der Wasserstoffgehalt stimmt mit 7 Atomen überein, aber der Kohlenstoffgehalt gibt keine Anzahl von ganzen Ato-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 78.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 1.

men, sondern genau $3\frac{1}{2}$. Dieses Resultat wird dann nach der Rechnung 29,357 Kohlenstoff, 65,863 Sauerstoff und 4,780 Wasserstoff. — Man sieht hieraus, daß das Resultat der Analyse hier mit so nahe übereinstimmend wie möglich ist. Aber $\frac{1}{2}$ Atom ist ganz gegen eine theoretische Ansicht von der Zusammensetzung, und es muß also aus dieser Untersuchung folgen, entweder daß die Aepfelsäure $7C + 14H + 12O$ enthält, oder daß die Kohlensäure nur aus einem Atom Kohlenstoff und einem Atom Sauerstoff besteht. Bekanntlich stimmen alle auf die Entscheidung dieses Punktes bei der Kohlensäure Bezug habenden Versuche, welche wir haben, gleich gut, der einen wie mit der anderen Meinung überein. Wenn also die Sättigungscapacität der Aepfelsäure mit den Alkalien und den übrigen stärke Salzbasen ganz dieselbe, wie für das Bleisalz ist, so könnte eine Untersuchung von dieser Eigenschaft entscheidend für die Meinung sprechen, daß die Kohlensäure aus einem Atom von jedem Elemente bestehe. Aus Braconnet's Versuchen weiß man indessen, daß die Aepfelsäure mehrere Sättigungscapacitäten hat, so daß sie z. B. mit Kalk zwei Salze gibt, wovon das eine unauflöslich ist, und worin sich die Säure zur Kalkerde wie in dem oben angeführten äpfelsauren Bleioxyd verhält; das zweite krystallisirbar ist auflöslich, aber von saurem Geschmack, und die Base nimmt darin die doppelte Menge Säure auf. Dagegen hat Braconnot auf der andern Seite ein basisches Zinksalz, in welchem die Säure fast $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Basis, wie in dem mit dem Bleisalz proportionalen, aufnimmt, woraus hervorgeht, daß in diesen die Säure 4, 6 und 12 Mal

den Sauerstoff der Base enthalten müsse, was gewiss sehr gut mit der Ansicht übereinstimmt, daß die Aepfelsäure 12 Atome Sauerstoff enthalten könne. — Diese Materie wäre ein vorzüglich interessanter Gegenstand einer genaueren Untersuchung.

Gay-Lussac *) hat eine neue Pflanzensäure beschrieben, die in sehr geringer Menge ein Bestandtheil des Weinstens, wenigstens desjenigen zu sein scheint, der sich aus den im Vosges-Departement wachsenden Weinen absetzt. Diese Säure wurde von einem chemischen Fabricanten in Tan erhalten, der Weinsäure im Großen bereitete, und diese, durch ihre Krystallisationsweise von der Weinsäure unterschiedene, Säure an Gay-Lussac zur Untersuchung gab. Ihre Krystallform ist noch nicht recht bestimmt; in Wasser ist sie weniger leicht auflöslich, als die Weinsäure; sie wird von Kalkwasser gefällt, und der in Salzsäure aufgelöste Niederschlag wird wieder durch Ammoniak ausgefällt, welches letztere nicht mit Weinsäure der Fall ist; sie fällt salpeter- und salzsaure Kalkerde, nicht aber die Gypsauflösung. Mit Kali gibt sie ein schwerlösliches saures Salz; sie fällt essigsanres Bleioxyd, und der Niederschlag enthält Krystallwasser, was mit weinsauem Bleioxyd nicht der Fall ist. Ihre Sättigungscapacität kommt der der Weinsäure fast gleich, und bei der Destillation gibt sie ganz dieselben Producte, wie jene. Gay-Lussac wird nächstens das Ausführlichere über die übrigen Eigenschaften und die Zusammensetzung dieser Säure mittheilen.

Neue Pflanzensäure im Weinsten.

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 381.

Säure aus
den Kicher-
erbsen.

Auf ältere Versuche gestützt, nimmt man an, daß die aus den Haaren von *Cicer Arietinum* ausschwitzende Säure eine mit Aepfelsäure und Essigsäure vermischte Oxalsäure sei. Dulong d'Astrafort *) hat durch genaue Versuche gezeigt, daß in dieser Ausschwitzung die Oxalsäure nicht selten fehle.

Acidum abieticum und
pinicum.

Baup **) hat in dem Harze von *Pinus Abies* und von *P. Maritima* oder *Pinaster* zwei krystallisirende, das Lackmuspapier röthende Körper entdeckt. Die erstere derselben schießt in 4seitigen Tafeln an, und ist bei $+14^{\circ}$ in $7\frac{1}{2}$ Th. 88 Proc. Alkohols auflöslich. Er nennt sie *Acide abietique*. Die andere krystallisirt in triangulären Blättern und löst sich in 4 Th. desselben Alkohols auf; er nennt sie *Acide pinique*. Beide sind in Wasser unauflöslich, und vereinigen sich leicht mit Alkalien und anderen Salzbasen. Wir werden weiter unten sehen, daß diese Eigenschaft den Harzen im Allgemeinen eigen ist.

Flechten-
säure.

Pfaff ***) hat in dem Isländischen Moos eine eigene Säure gefunden. Man erhält sie auf folgende Art: das Moos wird zu Pulver gestossen und jedes Pfund davon mit einer Auflösung von $\frac{1}{2}$ Loth kohlensaurem Kali digerirt; die Auflösung wird geseiht, durch essigsaures Blei gefällt, der Niederschlag ausgewaschen und entweder durch Schwefelsäure oder durch Schwefelwasserstoff zersetzt, worauf die Säure nach dem Abdampfen in braunen prismatischen Krystallen anschießt, die durch wiederholte Krystallisation farblos erhalten

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 110.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 108.

***) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 476.

werden. Pfaff zieht die Anwendung der Schwefelsäure vor, weil sich mit dem Bleisalz oft ein Kalksalz niederschlägt, das sich, wenn das Blei zu Schwefelblei wird, als saures Salz in der Flüssigkeit auflöst. Durch Ueberschuß von etwas Alkali bei der Extraction kann man diesem wohl zuvorkommen, dann aber muß dieses Alkali, nach dem Filtriren, mit Essigsäure gesättigt werden. Diese Säure nennt Pfaff *Flechtensäure*. Eine charakteristische Eigenschaft derselben ist, daß sie, auf Kohlen erhitzt, nicht schmilzt, sondern sich, als ein weißer Rauch von eigenem Geruch verflüchtigt, ohne sich vorher zu verkohlen und ohne Kohle zu hinterlassen. Das von derselben gebildete Kalisalz schießt in Nadeln an, die an der Luft feucht werden. Das Ammoniak- und Natron-Salz bilden ebenfalls nadelförmige Krystalle, die aber luftbeständig sind. Mit Kalk-, Baryt- und Strontianerde bildet sie schwerlösliche Salze, aber mit Kalkerde ein saures auflösliches und krystallisirendes. Mit dem Eisenoxyd schlägt sie sich, wie die Bernsteinsäure, nieder. Blei-, Silber-, Zink- und Mangansalze werden davon gefällt, nicht aber die Salze von Baryterde, Thonerde, Talkerde, Uran, Nickel, Kobalt, Kupfer, Gold und Platin. Von den schon bekannten Säuren gleicht sie am meisten der Boletsäure, unterscheidet sich aber davon dadurch, daß letztere mit Baryterde ein auflöslicheres Salz gibt.

Nach Heeren *) bilden Chinin und Cincho-
nin mit der Unterschweifelsäure auflösliche Salze,
die krystallisirt erhalten werden, wenn man die
schwefelsauren Salze bis zur Sättigung in kochen-

Saltbasen.
Unterschwe-
felsaures Chi-
nin und Cin-
chonin.

*) Poggend. Annalen, VII. p. 193.

dem Wasser auflöst und unterschwefelsaure Baryterde im Ueberschuss zusetzt. Aus der kochend-heiß filtrirten Auflösung krystallisiren sie und können dann mit etwas kaltem Wasser abgespült werden.

Schwefelsaures Chinin.

Chevallier *) hat gezeigt, daß das schwefelsaure Chinin im Handel bisweilen mit bis zu 8 Procent eines krystallinischen Fettes verfälscht vorkomme.

Morphin.

Untersuchungen von Dublanc **) scheinen darzuthun; daß das Morphin und seine Salze in dem thierischen Organismus so zersetzt werden, daß man sie weder im Blut noch im Urin von solchen wiederfindet, die größere Quantitäten davon genommen haben. In diesem Falle verhielte sich das Morphin wie die meisten stickstoffhaltigen Stoffe, die beim Verdauungsprozeß zersetzt werden.

Picrotoxin.

Gegen die Erklärung Gasaseca's (Jahresh. 1827, p. 259.), daß dem Picrotoxin gänzlich die Eigenschaft, Säuren zu sättigen und Salze zu bilden, mangle, hat Boullay, der Entdecker dieser Substanz, angeführt ***), daß, obgleich er zugebe, daß sie keine neutralen Salze zu geben fähig wäre, sie sich doch mit den Säuren, wie andere schwache Basen, verbinde, deren Salze auf Lackmus sauer reagiren, und er hält den Abstand zwischen Morphin und Picrotoxin für nicht größer, als zwischen Kali und Thonerde. Mit Essigsäure und Salpetersäure gibt das Picrotoxin schöne Krystallisationen, eben so auch mit Citro-

*) Journal de Ch. med. II. p. 437.

**) A. a. O. p. 257.

***) Journal de Pharm. XII. p. 106.

nensäure und Weinsäure. Essigsäures Picrotoxin kann mit Wasser gewaschen werden, bis es nicht mehr sauer reagirt. Wird es dann mit zweifach kohlensaurem Kali behandelt, so bekommt man essigsäures Kali, in den man die Essigsäure leicht an dem Geruch erkennen kann, wenn man das Salz mit concentrirter Schwefelsäure behandelt.

Bacon *) will in der *Althaea officinalis* eine neue Salzbasis gefunden haben. Man bereitet ein wässriges Extract davon, und kocht dieses so lange mit Alkohol aus, als dieser sich beim Erkalten trübt. Die sich daraus abscheidende Substanz ist krystallinisch und ist äpfelsaures Althein. Man löst es in Wasser auf, dampft zur Syrupconsistenz ab, und läßt es anschiefen. Die Krystalle werden von der gelben Mutterlauge mit etwas Wasser abgewaschen. Sie bilden kleine sechsseitige Prismen, die durchsichtig und smaragdgrün sind. Sie werden von der Luft nicht verändert und röthen Lackmus. Wird ihre wässrige Auflösung mit Talkerde behandelt, so bekommt man eine schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit, die, filtrirt und abgedampft, reguläre sechsseitige, durchsichtige und glänzende Prismen absetzt, die eine grüne Farbe, schwachen Geschmack, keinen Geruch haben, luftbeständig, in Alkohol unauflöslich sind, und mit Essigsäure ein krystallisirendes Salz geben.

Althein.

Martius **) hat eine neue Pflanzensubstanz entdeckt, die basische Charaktere zu haben scheint, und von ihm *Guaranin* genannt worden ist. Es wird aus den in Brasilien einheimischen Beeren von *Paullinia sorbilis* erhalten, die, zusammenge-

Guaranin.

*) Journal de Ch. med. II. p. 551.

**) Kastner's Archiv, VII. p. 266.

knetet und getrocknet, in pfandschweren Stücken, unter dem Namen *Guarana*, in den Handel kommen und als adstringirende Substanz gebraucht werden. Mit $\frac{1}{3}$ Kalihydrat vermischt und mit Alkohol so lange extrahirt, als dieser noch etwas auflöst, gibt diese Guarana eine Auflösung, die nach der theilweisen Abdampfung des Alkohols ein grünes Fett absetzt, und, nach der Abscheidung dieses letzteren und Abdestillation des Alkohols, eine feste Substanz hinterläßt, die man durch Sublimation bei gelinder Hitze reinigt, und so in farblosen, federartigen Krystallen erhalten wird. In Wasser ist es schwerlöslich, in Alkohol leichtlöslich; seine Auflösung färbt die rothe Rosentinctur schwach grün, stellt kaum merkbar die blaue Farbe von geröthetem Lackmus wieder her, färbt aber die Rhabarbertinctur merklich braun. Beim Zusammenreiben mit Kali gibt es kein Ammoniak, aber damit destillirt, wird es unter Ammoniak-Entwicklung zersetzt. Es läßt sich mit Schwefel, mit Phosphor, mit Campher zusammenschmelzen und wird von fetten Oelen aufgelöst. Seine Auflösung in Wasser wird stark von Galläpfelinfusion gefällt. Ob dieser dem Anschein nach basische Körper mit Säuren Salze gibt, ist noch nicht untersucht.

Corydalin.

Wackenroder *) hat in der Wurzel von *Corydalis tuberosa* (Decand.), sonst *Fumaria cava* genannt, eine neue, von ihm *Corydalin* genannte, vegetabilische Salzbasis gefunden. Es wird auf folgende Art erhalten: die gröblich gepulverte Wurzel wird einige Tage lang mit Wasser digerirt, wodurch sich eine dunkelgrüne, das Lack-

*) A. a. O. VIII. p. 417.

muspapier röthende Infusion bildet. Dieselbe wird abfiltrirt und durch kaustisches Kali, welches man bis zur schwach alkalischen Reaction der Flüssigkeit zusetzt, gefällt. Dadurch entsteht ein starker, grauer Niederschlag, den man abfiltrirt. Die übrigbleibende Wurzel gibt, mit Wasser mace- rirt, das durch etwas Schwefelsäure sauer gemacht ist, noch mehr Corydalin, was aber nicht so leicht rein wird, und deshalb nicht zu der ersten Por- tion zu mischen ist. Der Niederschlag wird ge- trocknet und mit Alkohol gekocht, so lange als dieser noch etwas auflöst, worauf die Auflösung abdestillirt wird, bis der größte Theil des Alko- hols übergegangen ist. Aus dem Rückstand schie- ssen bisweilen Krystalle von Corydalin an. Die Flüssigkeit wird eingetrocknet und die trockne Masse mit einer sehr verdünnten Schwefelsäure behandelt, die eine grüne, holzartige Substanz un- aufgelöst läßt. Die saure Auflösung wird mit Alkali (kaustischem oder kohlensaurem) gefällt, von dem man aber anfangs nur nach und nach ganz kleine Mengen zusetzt, so lange sich näm- lich ein dunkler Niederschlag bildet, den man ab- filtrirt; hierauf fällt das Corydalin weifs nieder. nimmt aber gewöhnlich beim Auswaschen einen Stich in's Graue an.

Nach dem Trocknen bildet das Corydalin leichte, lose Klumpen von schmutzig-weißer oder graulicher Farbe, die stark an den Fingern ab- färben. Es ist geruchlos und in isolirtem Zustand fast ohne Geschmack. Von Alkohol wird es leicht aufgelöst, und um so leichter, je wasserfreier er ist. Die Auflösung ist grüngelb. Kochend ge- sättigt, schießt es darans in linienlangen, farblo- sen, prismatischen Krystallen an, und wird die

Auflösung freiwillig abdampfen gelassen, so es sich in feinen Schuppen ab. Es reagirt in seiner Auflösung bemerkbar alkalisch auf Lackmuschel und Rothkohl-Infusion, so wie auch auf Rosentinctur. Dem unmittelbaren Einflusse des Sonnenlichts ausgesetzt, wird es dunkler und grüngelb, jedoch, mehr in derber Gestalt, als wenn es krystallisirt ist. Es schmilzt bei einer sehr gelinden Hitze, noch unter $+100^{\circ}$, zu einer dunkelgrünen Masse, die in dünnen Splittern durchscheinend und im Bruch krystallinisch ist. Bei einer etwas erhöhteren Temperatur wird es leicht braun, gelöst in Wasser und Ammoniak, und gesteht nachher zu einer braunen, durchscheinenden Masse. Die grüngelbe Farbe, die das Corydalin beim Schmelzen annimmt, scheint seinem flüssigen Zustand anzugehören, denn seine Auflösungen in Alkohol und Aether, selbst die von ganz farblosen Krystallen nehmen sie an, und liefern beim Abdampfen doch noch die Salzbase wieder ungefärbt. Von Wasser wird es äusserst unbedeutend aufgelöst; durch langes Schütteln lässt es sich darin aufschwemmen. Mit Wasser gekocht, schmilzt es nicht, sondern schwimmt in grüngelben Tropfen oben auf. Eine kleine Menge löst sich auf, scheidet sich aber beim Erkalten wieder aus und macht das Wasser unklar. Aether löst dasselbe eben so leicht wie Alkohol auf. — Kaustisches Alkali, z. B. Kali, löst, wenn es beim Fällen in einigem Ueberschuss zugesetzt wird, eine geringe Menge davon auf, wodurch sich die Flüssigkeit grüngelb färbt.

Mit Säuren bildet es Salze, die einen äusserst bittern, dem der Chininsalze ähnlichen Geschmack haben. Mit *Schwefelsäure* geht es zwei Verbindungen ein. Die eine ist krystallinisch, und wie

erhalten, wenn die Säure mit mehr Basis, als sie sättigen kann, digerirt und die Flüssigkeit dann abgedampft wird. Dieses Salz ist dann in Wasser sehr schwerlöslich. Setzt man etwas Schwefelsäure zu einer Auflösung von Corydalin in Alkohol, so daß letzteres im Ueberschuß bleibt, so setzt sich beim Abdampfen zuerst eine Portion der krystallinischen Verbindung ab, und dann gibt die Flüssigkeit beim Abdampfen eine durchsichtige, gesprungene, grüngelbe Masse, die in der Luft unveränderlich, aber in Wasser leicht auflöslich ist. Sie röthet schwach Lackmuspapier. Ein Ueberschuß von Schwefelsäure wirkt zerstörend darauf, färbt es zuerst violett und dann schwarz. *Salpetersäure* zerstört das Corydalin und färbt es roth, was, wenn das Gemische noch concentrirter ist, in's Blutrothe übergeht. Verdünnte kalte Salpetersäure löst das Corydalin ohne Farbe auf, versucht man aber die Auflösung abzdampfen, so röthet sie sich und wird dann nicht mehr von Alkali gefällt. Diefes ist so empfindlich, daß man durch Köchen mit etwas Salpetersäure auch sehr kleine Mengen von Corydalin in einer Flüssigkeit entdecken kann. *Salzsäure* gibt ein nicht krystallisirendes, und *Essigsäure*, die sich schwieriger als die Mineralsäure mit Corydalin vereinigt, ein krystallisirtes Salz, das sich wieder in Wasser auflösen und umkrystallisiren läßt. *Gerbstoff* (aus Galläpfeln) schlägt dasselbe nieder, und ist für dasselbe, wie für die übrigen vegetabilischen Salzbasen, ein höchst empfindliches Reagens. Der Niederschlag ist aus verdünnten Auflösungen weiß, aus mehr concentrirten graugelb.

Wackenroder vergleicht diese Salzbasis mit Chinin, und führt an, daß die Wurzel von

Corydalis tuberosa bisweilen schon mit Erfolg gegen Wechselfieber angewendet worden sei. Diese vegetabilische Salzbasis findet sich nicht in einer Infusion von *Fumaria officinalis*.

Aesculin.

Chereau *) hat die von mir im Jahre 1825, p. 203., hinsichtlich des Aesculins gesammelte Vermuthung, daß die von Canzoneri beschriebenen Krystalle von schwefelsaurem Aesculin nichts anders als Gyps seien, bestätigt gefunden.

Neue Salzbasen in China de Carthagena und Nova.

Gruner **) gibt an, daß er in der China Carthagena, oder wenigstens in einer gelben Cinarinde, die er für jene hält, eine Salzbasis gefunden habe, die in feinen Nadeln krystallisiert, im isolirtem Zustand geschmacklos ist, leicht in Alkohol, weniger leicht als Chinin von Aesculin aufgelöst wird, und mit Schwefelsäure ein in rhombischen Prismen krystallisirendes Salz gibt, das wie Aloë bitter schmeckt. Dieses Salz ist in Wasser leichter auflöslich, als die schwefelsauren Salze von Chinin und Cinchonin, und 100 Th. Base werden von 14,69 Th. Schwefelsäure gesättigt, während jene Basen nur 10,91 und 12,9 Th. dieser Säure aufnehmen. In der China Nova findet er eine ähnliche Salzbasis, wovon 100 Th. 12,3 Th. Schwefelsäure sättigen, was sich also dem Sättigungsvermögen des Cinchonins nähert.

Indifferente Pflanzenstoffe. Stärke.

Raspail ***) hat bei eipigen microscopischen Untersuchungen über mehrere Stärkearten zu fol-

*) Journal de Pharm. XI. p. 47.

**) Bulletin univers. des Sc. med. Mars 1826. p. 286.

***) B. univ. de Sc. math. phys. chem. etc. Sept. 1826. p. 229.

geglaubt, daß diese Substanz, wenn sie sich in der Pflanze in feinen Körnern abgesetzt hat, aus einer Hülse besteht, die eine wässrige Auflösung einer gummiartigen Materie umschliesse, und daß, wenn Jod Stärke färbt, es eigentlich die Hülse und nicht die Gummi-Auflösung ist, welche davon Farbe annimmt. Caven-ton *) hat bewiesen, daß diese Angabe ungegründet ist. — Bei dieser Gelegenheit hat derselbe einige Untersuchungen über die, gewöhnlich Salep genannten, Wurzeln der Orchiden mitgetheilt, die es außer allen Zweifel setzen, daß die in denselben enthaltene Substanz nicht mit Stärke, sondern mit der schleimigen Materie identisch ist, woraus das Tragantgummi besteht, und die man in Frankreich Bassorin zu nennen pflegt; welches sich vom Gummi, durch seine Eigenschaft, sich nicht oder nur sehr unvollständig in Wasser aufzulösen, darin aber zu einer durchsichtigen, halbflüssigen Gallert anzuschwellen, unterscheidet.

Die Gebrüder Derosne **) haben eine Zuckerreinigungsmethode angegeben, wobei weder Kalkwasser noch Blut nöthig ist. Sie besteht darin, daß sie den Zucker kalt mit dem gleichen Gewicht Alkohol maceriren, die Auflösung abtropfen lassen und den unaufgelösten Theil, der hierdurch schneeweiß geworden ist, auspressen. Die Auflösung wird abdestillirt, bis daß der größte Theil des Alkohols wieder gewonnen ist, worauf ein Syrup zurückbleibt, der weit angenehmer, als gewöhnlicher Syrup ist. Der gereinigte Zucker wird noch einmal in Wasser aufgelöst und auf

Zucker.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 337.

**) Journal de Pharm. XII. p. 311.

Berzelius Jahres-Bericht. VII.

die gewöhnliche Art zur Krystallisation verfahren, jedoch ohne Kalk und Blut, und der in den Formen erstarrte Zucker wird mit Alkohol gewaschen. Der Zucker wird völlig weiß und rein, aber es wäre sonderbar, wenn nicht der Verlust von Alkohol bei dieser Reinigungs-Methode im weitem alle Vortheile überwöge, die sie sonst gewähren könnte. — Payen *) hat eine Methode, den Zucker aus Runkelrüben auszuziehen, angegeben, die er für vortheilhafter als die gewöhnliche hält, die ich aber hier nicht mittheile, da dieser Gegenstand für Schweden kein unmittelbares Interesse hat, und die Methode in wissenschaftlicher Hinsicht eigentlich nichts Neues enthält.

Marx **) hat gezeigt, daß die Krystalle von Rohrzucker sehr leicht theilbare, natürliche Durchgänge, parallel mit den breiteren Flächen des sechsseitigen Prisma's, haben, und daß man auf diese Art aus Zuckerkrystallen, wie von Mineralkrystallen, dünne Lamellen schlagen kann, oder zwischen zwei Turmalinscheiben oder zwischen zwei reflectirenden, das Licht polarisirenden Flächen gesehen, die gewöhnlichen gefärbten, von einem schwarzen Strich durchschnittenen Ring zeigen. Diese Erscheinung bei dem Zucker hat indessen schon Biot, wiewohl auf eine weit beschwerlichere Art, gezeigt.

Calloud ***) hat gezeigt, daß, wenn man eine Auflösung von Chlornatrium mit Traubenzucker oder mit diabetischem Zucker vermischt und abdampft, eine Verbindung von beiden entsteht.

*) Journal de Ch. med. N. p. 34.

**) Kastner's Archiv, VIII. p. 392.

***) Journal de Pharmacie, XI. p. 562.

Gestalt von doppelt sechseitigen Pyramiden oder Rhomboëdern, mit Abstumpfung der stumpfen Ecken, anschiesst. Diese Krystalle enthalten gegen 6 Proc. Krystallwasser, und die von Traubenzucker 25 Proc. Chlornatrium, die von diabetischem aber nur 10 Proc. Sie erhalten sich in der Luft, und sind sowohl in Wasser als in wasserfreiem Alkohol leicht auflöslich.

■ Es ist bekannt, dass die Wurzel des Süßholzes (*Glycyrrhiza glabra*) einen eigenthümlichen Stoff von süßem, aber zugleich widerlichem Geschmack enthält. Methoden, denselben zu reinigen, sind vor längerer Zeit von Döbereiner und Robiquet angegeben. Der letztere fällte diesen Stoff mit Essigsäure.

Süßholzzucker.

Bei einer Untersuchung, die ich zur Vervollständigung der Angaben in meinem neulich erschienenen Lehrbuche der organischen Chemie mit diesem in medicinischer Hinsicht merkwürdigen Stoffe angestellt habe, habe ich gefunden, dass diese Zuckerart (wenn anders man ihn als solche betrachten darf) in isolirter Form erhalten werden kann, wenn man zerschnittene Süßholzwurzel mit siedend heißem Wasser infundirt, und die filtrirte, erkaltete Flüssigkeit mit Schwefelsäure in kleinen Portionen vermischt, so lange als noch ein Niederschlag entsteht. Dieser Niederschlag ist schwefelsaurer Süßholzzucker. Man wäscht ihn erst mit saurem, und darauf mit reinem und kaltem Wasser, so lange dieß noch sauer schmeckt. Nun digerirt man ihn mit Alkohol, wobei Pflanzeneiweiß ungelöst zurückbleibt und die Verbindung des Zuckers mit Schwefelsäure aufgelöst wird. Alsdann setzt man feingeriebenes kohlen-saures Kali oder Natron nach und nach in kleinen

Portionen hinzu, und wenn die Lösung nicht mehr sauer reagirt, gießt man sie ab und verdunstet sie. Es ist gut, eine Spur der sauern Lösung im Ueberschuß zu lassen, und man thut daher wohl eine Portion davon zurückzusetzen, und dann hernach der gesättigten Auflösung so viel hinzuzufügen, bis die Flüssigkeit eine schwach saure Reaction zeigt. Die Flüssigkeit wird nun hingestellt, damit sich das schwefelsaure Kali absetzt, und darauf verdunstet. Dann bleibt der Zucker in Gestalt einer gelben, durchscheinenden Masse zurück, die zu einem groben, dem Bernstein ähnlichen, Pulver zerspringt, den eignen süßen Geschmack der Wurzel besitzt, und sich leicht und mit gelber Farbe sowohl in Alkohol wie in Wasser auflöst. An offener Luft erhitzt, schwärzt er auf, entzündet sich und brennt mit einer hellen und russenden Flamme. Das Pulver destilliren brennt an der Luft wie Harzmehl oder Lycopodium. Es verändert sich nicht an der Luft. Seine Lösungen in Wasser werden durch *Säuren* gefällt, und um so vollständiger, je concentrirter die Flüssigkeit war, besonders wenn ein Ueberschuß von Säure hinzukommt. Die gewaschenen Niederschläge schmecken nicht sauer sondern nach einer Weile rein süß. Sie lösen sich in siedendem Wasser, und gestehen, wenn die Lösung concentrirt war, beim Erkalten zu einer gelben, durchsichtigen Gallerte. Sie lösen sich auch in Alkohol, der sie in Gestalt einer gelben, durchscheinenden, nach völligem Trocknen, trüben und strohgelben Extractes zurückläßt. Sie verbrennen ohne Rückstand. Mit *Basen* vereinigt sich dieser Stoff ebenfalls leicht. Es ist daher äußerst schwer, ihn so von Säuren abzu-

scheiden, daß er sich nicht mit den dazu angewandten Basen verbindet. Seine Verbindungen mit Alkalien sind leichtlöslich in Wasser und schwerlöslich in Alkohol; wenn sie genau gesättigt sind, enthalten sie nicht eine Spur von Kohlensäure, auch wenn die Base in kohlensaurem Zustande angewandt wurde. Sie schmecken rein süß, ohne alkalischen Beigeschmack. Es ist glaublich, daß diese Verbindungen wirksamer in medicinischer Hinsicht sind, als der Sülsholzzucker für sich. Mit Kalk und Baryt gibt er lösliche Verbindungen, die nicht von Kohlensäure gefällt werden. Die Lösung der Barytverbindung gelatinirt, wenn sie in der Wärme stark concentrirt wird. Mit den Metalloxyden gibt er unlösliche Verbindungen. In eine Lösung von Bleiessig getropfelt, gibt er einen Niederschlag, der, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, eine schwarze Milch bildet, aus welcher das Schwefelblei sich nicht abscheidet. Diefs würde sonst eine gute Methode sein, den Zucker rein zu erhalten. — Denselben Zucker erhält man aus einer Auflösung des Sülsholzsaftes (*Succus liquiritiae*), wenn man ihn in Wasser auflöst, mit Eiweiß klärt und mit Schwefelsäure fällt. Aber dieser Zucker ist braun, läßt sich durch Behandlung mit Blutlangenkohle nicht entfärben, und vereinigt sich, außer mit Säuren und Basen, wie der gelbe, auch mit Salzen, z. B. mit schwefelsaurem Kali, Kalk und Baryt, so daß man durch eine Digestion der alkoholischen Lösung dieses Zuckers mit diesen Salzen, in fein zertheiltem Zustande, ihn meist aus der Lösung fällt. Die Verbindungen mit diesen Salzen krystallisiren nicht. Er fällt aus den Auflösungen mehrerer Metallsalze sowohl die Säure wie die Basis.

Einen Stoff von völlig gleichen Eigenschaften, aber weniger süßem und mehr bitterm Geschmacke, erhält man aus einer Pflanze, die auf den Antillen wächst und *Abrus praecatorius* *) heißt. Die Eigenschaften dieses Abruszuckers sind im Uebrigen so gleich, daß er sich nur durch eine dunklere Farbe von dem vorhergehenden unterscheidet.

Zucker im
Engelsüßs.

Der zuckrige Stoff in der Wurzel des Engelsüßses (*Polypodium vulgare*) ist dagegen von ganz andern Natur. In der Infusion von derselben bringt wohl Schwefelsäure nach einiger Zeit einen geringen Niederschlag hervor, aber derselbe verschwindet alle Süßigkeit, und man kann ihn nicht wieder hervorrufen. Der Niederschlag ist gelb an der Luft und gibt mit Alkalien eine durch deren Reaction rothgefärbten Stoff, ohne allen süßen Geschmack. Sättigt man die saure Flüssigkeit, aus der er gefällt ist, mit kohlensaurem Kalke, und läßt sie an der Luft stehen, so setzt sich allmählig, unter Einsaugung von Sauerstoff, eine ziemlich bedeutende Menge eines dunkel violetten, im Wasser unlöslichen Stoffes ab. Der süße Stoff in dem Engelsüßse scheint ein von den am leichtesten zerstörbaren zu sein. Er trägt zwar ein längeres Sieden, aber chemische Reagentien verändern ihn. Wenn z. B. eine Infusion von Engelsüßs mit Bleiessig gefällt wird, so enthält der Niederschlag keinen Zucker; die Lösung, durch Schwefelwasserstoff vom Bleioxyd und durch vorsichtiges Verdunsten von der Essig-

*) Es ist dieselbe, welche die roth und schwarz gefärbten harten Erbsen gibt, die bisweilen zu Halsschnüren gereicht werden.

säure befreit, hinterläßt einen fast farblosen Syrup von einem faden, süßen Geschmacke, der nicht mehr das Charakteristische des Engelsüßes besitzt.

Bekanntlich, hat Beccaria in dem Weizen Pflanzenleim und Pflanzeneiweiß. einen eigenthümlichen klebrigen Stoff entdeckt, welchen man erhält, wenn man die Stärke durch Kneten in Wasser daraus abscheidet. Er hat diesen *Gluten* genannt; die deutschen Chemiker nennen ihn *Kleber*. Im Jahresberichte von 1822 erzählte ich die Versuche, die Taddai mit diesem Stoffe anstellte, durch welche derselbe zwei neue besondere Stoffe gefunden zu haben glaubte, die er *Gliadin* und *Zymome* nannte. Die übrigen Getreidearten geben keinen dem Gluten von Beccaria ähnlichen Stoff, aber Einhof *), in seiner vortrefflichen Analyse des Roggens, der Gerste und der Erbsen, hat gezeigt, daß diese einen Stoff enthalten, der dem Gluten aus Weizen sehr analog ist, sich aber während der Behandlung mit Wasser in diesem löst. Ich habe Gelegenheit gehabt, den Gluten von Beccaria zu untersuchen **), und habe dabei gefunden, daß Taddai nur neue Namen an bekannte und gewöhnliche Bestandtheile der Pflanzen, besonders der Samen der Gräser, gegeben hat. Wenn man Beccaria's Gluten mit Alkohol kocht, so lange dieser noch beim Erkalten trübe wird, so zieht der Alkohol daraus eine bedeutende Portion dieser Masse, und der Alkohol trübt sich beim Erkalten. Wenn diese geistige Lösung mit Wasser vermischt und destillirt wird, so setzt die in der Retorte blei-

*) Im 5ten und 6ten Bande von Gehlen's Neuem allgemeinen Journal der Chemie.

**) Das Nähere darüber in m. Lehrb. d. Ch. III.

bende wasserhaltige Flüssigkeit, beim Erkalten einen zusammenhängenden klebrigen Stoff ab, der dem Gluten völlig gleicht. Dieser ist der *Pflanzenleim*, Kleber, von gleicher Natur mit dem, welcher nach den von Einhof angegebenen Methoden aus Roggen oder Gerste abgeschieden wird. Der in Alkohol aufgelöste, noch feuchte Stoff ist halbdurchscheinend und dem thierischen Eiweiß, worin einige Fäden eingemengt liegen, so ähnlich, daß man dem bloßen Ansehen nach nicht erkennen kann, daß es Pflanzeneiweiß, oder wie es Wahlenberg mit Recht nennt, *Sameneiweiß* (fröhvita) ist. Kaustisches Alkali in einer verdünnten und kalten Lösung, löst das Pflanzeneiweiß auf, und läßt die Fäden und die noch daran sitzende Stärke ungelöst.

Die Haupteigenschaften dieser Stoffe sind folgende: a) der *Pflanzenleim*, so wie er nach Abziehen des Alkohols aus der zurückbleibenden Flüssigkeit erhalten wird, ist graugelb, zusammenhängend, klebrig und höchst elastisch, hat keinen Geschmack, aber einen eignen schwachen Geruch. In trockner Luft wird er auf der Oberfläche glänzend, und trocknet allmählig zu einer dunkelgelben, ganz durchsichtigen Masse ein, ähnlich einem trocknen animalischen Stoffe. Er löst sich in Alkohol mit blaßgelber Farbe auf, und bleibt nach Verdunstung desselben in Form eines gelben, durchsichtigen Firnisses zurück. Bei Behandlung des Pflanzenleims mit kaltem Alkohol erhält man eine milchichte Flüssigkeit und ein weißer schlammiger Stoff bleibt ungelöst. Dieser Stoff ist kein Pflanzenleim. Er wird beim Sieden aufgelöst, aber die Lösung wird beim Erkalten milchicht. Löst man Pflanzenleim siedend in schwachen

Weingeist, so fällt er daraus beim Erkalten nieder, mit Beibehaltung seiner Klebrigkeit. Er löst sich in Essigsäure mit Hinterlassung eines weissen, schleimigen Stoffs, den die Säure selbst beim Sieden nicht aufnimmt, der aber beim Filtriren zum Theil durch das Papier geht. Aus der Lösung in Essigsäure wird er, mit Beibehaltung seiner Klebrigkeit, gefällt, wenn man die Säure mit einem Alkali sättigt. Mit den unorganischen Säuren verbindet sich der Pflanzenleim zu klebrigen, in saurem Wasser unlöslichen Verbindungen, die, wenn der Ueberschuss von Säure fortgewaschen ist, sich in Wasser löst, und sowohl aus dieser Lösung, als aus der in Essigsäure gefällt wird, wenn man mehr Säure hinzusetzt. Hiervon macht jedoch die Phosphorsäure eine Ausnahme, welche die sauren Auflösungen nicht fällt. Auch mit kaustischem Alkali verbindet sich der Pflanzenleim, und wenn der letztere in Ueberschuss zugegen ist, erhält man eine so neutrale Auflösung, dass aller alkalische Geschmack gänzlich verschwindet. Er gibt nach Verdunstung eine durchsichtige, in Wasser wiederum lösliche Masse, wobei der meiste schleimige Stoff ungelöst bleibt. Ammoniak und Kalkwasser fällen den Pflanzenleim aus seiner Lösung in Säuren und lösen ihn wieder auf; in seinem zusammengebackenen Zustande lösen sie ihn aber nicht, wenigstens geschieht die Lösung sehr langsam. Mit den Erden und Metalloxyden gibt der Pflanzenleim unlösliche Verbindungen; kohlensäure Alkalien fällen den Pflanzenleim aus seiner neutralen Auflösung in kaustischem Alkali oder in Säuren. Der Niederschlag ist eine, aus der Flüssigkeit verdrängte, nicht klebrige Verbindung von Pflanzenleim mit Alkali. — Schwefel-

saures Eisenoryd fällt den Pflanzenleim nicht aus der Essigsäure. Dagegen wird er aus seinen Auflösungen in Säuren durch Cyaneisenkalium gefällt als eine zart weisse, halb durchscheinende Masse, die sich an die Innenseite des Glases absetzt. Er wird sowohl aus seinen Auflösungen in Säure, als aus denen in Alkali, durch Quecksilberchlorid oder Galläpfelaufguss gefällt; der ungelöste Pflanzenleim wird in beiden Auflösungen gegerbt, ganz wie es mit dem thierischen Leim geschieht. — Der *schleimige Stoff*, den ich mehrmals erwähnt habe, ist seinen Eigenschaften nach nicht untersucht. Man scheidet ihn am besten ab, wenn man Pflanzenleim mit concentrirter Essigsäure behandelt, und die Masse, nach vollständiger Durchdringung, mit kaltem, schwachem Alkohol vermischt, welcher den essigsauren Pflanzenleim aufnimmt, worauf der ungelöste weisse Stoff mit kaltem Weingeiste gewaschen werden kann. Er trocknet zu einem durchsichtigen, farblosen Körper ein, der bei der Destillation Ammoniak gibt. In Alkohol schwillt er auf und wird schleimig; beim Sieden löst er sich darin, setzt sich aber beim Erkalten daraus wieder ab.

b) Das *Pflanzeneiweiss*, so wie es in einer mit ihm gesättigten Lösung in verdünntem kohlensauren Kali erhalten wird, hat so durchaus die Eigenschaften des Eiweisses, dass Alles, was von diesem bekannt ist, auch vom Pflanzeneiweiss gilt. Die Lösung in Kali schmeckt, wenn das Pflanzeneiweiss in Ueberschuss angewandt ist, nicht alkalisch, gerinnt zwar etwas beim Sieden, wird aber grösstentheils vom Alkali zurückgehalten. Es verbindet sich mit Säuren; genau gesättigt, ist die Verbindung in Wasser löslich; ein Ueberschuss

von Säure fällt sie daraus. Hiervon machen jedoch die Essigsäure und die Phosphorsäure eine Ausnahme. Diese können in grosser Menge hinzugesetzt werden, ohne dass sie die Verbindung fällen; setzt man aber eine andere Mineralsäure hinzu, so wird sie gefällt. Vor Behandlung mit Kali wird das mit Alkohol gekochte Pflanzeneiweiss schwach von Essigsäure oder Phosphorsäure aufgelöst, aber es schwillt beim Kochen mit ihnen zu einer klaren, farblosen und durchsichtigen Gallerte von vielfach grösserem Volumen an. Gegen Sublimat, Galläpfelaufguss und Blutlauge verhält sich das Pflanzeneiweiss ganz wie das thierische Eiweiss.

Französische Chemiker betrachten den in den Emuliv-Samen enthaltenen stickstoffhaltigen Stoff als analog mit dem Käse in der Milch, und nennen ihn *Caseum*. Soubeiran *) hat gezeigt, dass dieser Stoff aus den Mandeln, gleich dem oben beschriebenen Pflanzeneiweiss, Eigenschaften vom Eiweiss, aber nicht vom Käse, besitzt; und Payen und Henry **), die Soubeiran's Resultat als eine Widerlegung ihrer Angaben betrachteten, sind bei neuen Versuchen bei dem Resultate stehen geblieben, dass jener Stoff nicht für Käsestoff, *caseum*, zu halten sei, sondern *albumino-caseux* genannt werden müsse. — Ich muss hinzusetzen, dass dieser seinen Eigenschaften nach ganz mit dem Pflanzeneiweiss übereinstimmt.

Walker ***) hat gezeigt, dass wenn man zu einer Auflösung von Phosphor in fetten Oelen

Fette Oele.
Auflösung v.
Phosphor in
denselben.

*) Journ. de Pharm. XII. p. 52.

**) Journ. de Chim. med. II. p. 56.

***) Poggend. Annalen, VI. p. 125.

2 bis 4 Proc. vom Gewicht der Lösung von folgenden flüchtigen Oelen: Terpenthin-, Bernstein-, Rosmarin-, Bergamott-, Citronen-, Angelika-, Petersilien-, Muskatnuss- oder Kamillen-Oel, mischt, augenblicklich die Eigenschaft der Auflösung, im Dunkeln zu leuchten, verloren geht. Andere flüchtige Oele wirken nicht in gleichem Grad, und Nelken-, Zimmet-, Stein-Oel und das Oel aus dem Perubalsam sind ganz unwirksam.

Oel mit Knochenkohle.

Prissan *) hat die Bemerkung gemacht, daß Baumöl, Mohnöl und Mandelöl, 24 Stunden lang mit Knochen- oder Blutlaugen-Kohle macerirt, die Farbe verloren und eine solche Flüssigkeit bekamen, daß, um damit Cerät von gewöhnlicher Consistenz zu machen, $\frac{1}{5}$ Wachs mehr als gewöhnlich nöthig war.

Grüner Oelfirniss.

Thénard und d'Arcet **) haben die Kupferoxydseife zum bronciren von Gypssachen auf folgende Art anwenden gelehrt: Man bereitet eine Seife aus Leinöl und kaustischem Natron, löst diese in Wasser auf und schlägt sie mit einer Gemenge von 4 Th. schwefelsaurem Kupferoxyd und 1 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul nieder, worauf man den Niederschlag gut auswäscht und trocknet. Dann löst man 16 Th. von dieser Seife in 30 Th. Leinölfirniss (aus 4 Th. Leinöl und 1 Th. Bleiglätte bereitet) auf, und schmilzt zugleich 10 Th. Wachs ein. Die hervorstehenden oder erhöhten Theile der Gypsfigur werden mit etwas Blattgold oder Musivgold gerieben, und dann bei einer Temperatur von $+80^{\circ}$ bis 90° mit diesem, bis zu derselben Temperatur erwärmt, Firniss überzogen. Solche Gegenstände von

*) Journ. de Ch. med. II. p. 448.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 24.

Gyps können, nachdem dieser Firniß getrocknet ist, ohne Nachtheil dem Einflusse der Witterung ausgesetzt werden.

Nach Walker *) vereinigen sich Wachhol-
der-, Sevenbaum-, Rosmarin-, Lavendel- und
Citronen-Oel mit eben so großer Heftigkeit mit
Jod, als es vom Terpenthinöl bekannt ist; sie er-
hitzen sich dabei so, daß das überschüssige Jod
mit einer Art Explosion verflüchtigt wird. Mit
Zimmet-, Nelken- und Sassafras-Oel findet dieß
nicht statt.

Flüchtige
Oele.

Derselbe zeigte auch, daß eine Auflösung
eines flüchtigen Oeles in Essigsäure Silber- und
Quecksilberoxyd oder ihre Salze reducirt, wenn
sie damit gekocht werden.

Boullay und Bontron-Charlard **) ha-
ben den wohlriechenden, flüchtigen Bestandtheil
der Tonkabohne ausgezogen, und nennen ihn
Coumarin. Die Tonkabohne kommt von *Dipterix*
odorata Wild., der Aublet den generischen Na-
men *Cuomarouna* gab, wovon nachher die che-
mische Benennung abgeleitet wurde. Dieser Kör-
per ist ein festes flüchtiges Oel. Man zieht ihn
aus der gepulverten Tonkabohne mittelst Aether
aus, destillirt den Aether ab und behandelt den
Rückstand mit Alkohol von 0,84, der das Cou-
marin aufnimmt und ein fettes Oel zurückläßt.
Die Auflösung setzt, freiwillig verdampfen gelas-
sen, Krystalle ab, die durch nochmalige Krystal-
lisation gereinigt werden. Dieses feste, flüchtige
Oel schießt in farblosen, vierseitigen, schmalen
Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung an, riecht

Coumarin.

*) Poggend. Annalen, VII. p. 126.

**) Journ. de Pharm. XI. p. 481. 487.

stark aromatisch und angenehm, und hat einen reizenden, wärmenden Geschmack. In der Wärme schmilzt es und gesteht beim Erkalten krystallinisch; es sublimirt sich unverändert, löst sich wenig in Wasser auf, leicht aber in Alkohol und Aether.

Harze.
Ihre Verbindungen mit
Salzbasen.
Colophon.

Unverdorben *) hat das Verhalten der Harze zu Salzbasen untersucht und dabei sehr interessante Resultate erhalten; nämlich 1) daß ihrer Eigenschaft, durch Reiben negativ electricisch zu werden, ihr Vermögen, in Alkohol aufgelöst die Lackmustinctur zu röthen, entspricht; 2) daß sie sich, wie Säuren, in bestimmten Verhältnissen mit Basen verbinden, und 3) daß bei Zersetzung dieser Verbindungen durch die electriche Säule die Harze an den positiven, und die Basen an den negativen Pol gehen. Seine Versuche hat er hauptsächlich mit Colophon angestellt. Dieses Harz wird von kaustischem Alkali ohne Veränderung aufgelöst, und läßt sich nach dem Ausfällen mit einer Säure und Schmelzen wieder unverändert an Gewicht erhalten. Es vereinigt sich bis zur völligen Sättigung mit einer Basis, deren Sauerstoff 1,45 ist, was, da das Colophon nach Thénard und Gay-Lussac 13,34 Proc. Sauerstoff enthält, $\frac{1}{3}$ vom Sauerstoffgehalt des Harzes ist. Berechnet man darnach das Atomgewicht des Harzes, so besteht es aus $90 + 69C + 119H$. Fällt man das Colophon aus seiner Auflösung in Alkali durch eine Säure, so erhält man ein weißes, erdiges Pulver, welches eine chemische Verbindung von Colophon mit Wasser ist, dessen Menge auf 100 Th. Harz 13,1 beträgt, und dessen Sauerstoff

*) Poggend. Annalen, VII. p. 311.

sich zu dem des Harzes $=8:9$ verhält. Dieses unwahrscheinliche Verhältniß kann seinen Grund darin haben, daß das Colophon, wie ich weiter unten zeigen werde, zwei Harze enthält, von denen das eine mehr Atome Wasser enthalten kann, als das andere. Wenn man Colophon mit verdünnter Kalilauge behandelt, so erhält man das Colophonkali nicht völlig gesättigt; wird aber kry- stallisirtes Kalihydrat mit Colophon geschmolzen, so entsteht eine Masse, die einen Ueberschuß von Harz enthält; und aus der Wasser die neutrale Verbindung auszieht. 100 Th. Harz nehmen darin 8,56 Th. Kali auf. Es bildet nach dem Eintrocknen eine klare, gelbbraune, harzartige Masse, die in Wasser, Alkohol und Aether, nicht aber in Terpenthinöl oder Baumöl anflöslich ist. Die Natron-Verbindung verhält sich ähnlich. 100 Th. Pulver von Colophon absorbiren 3,1 Th. Ammoniakgas. Die Verbindung ist in Wasser sehr schwerlöslich. Wird das in Wasser aufgelöste Colophonkali mit der Auflösung einer Erde oder eines Metalloxydes vermischt, so schlägt sich eine Verbindung mit der Erde oder dem Metalloxyde nieder. Diese sind in Wasser alle unauflöslich und meistens pulverförmig. Mehrere derselben sind leicht schmelzbar. Alkohol löst sie wenig an; dagegen aber werden sie alle, die Bleioxyd-Verbindung ausgenommen, von Aether und Terpenthinöl aufgelöst. Das Kupferoxydsalz ist schön grün und eignet sich gut zum Färben von Terpenthinfirniß. Mehrere essigsaure Metallsalze, in Alkohol aufgelöst, werden von der Auflösung des Colophons in Alkohol, unter Freiwerden der Säure, gefällt. Die vegetabilischen Salzbasen bilden mit diesem Harz unauflösliche Ver-

bindungen. Von Alkali werden sie nicht zersetzt; werden sie aber in Alkohol aufgelöst und mit Salzsäure versetzt, so fällt sich das Harz mit Wasser ansfällen.

Eben so, hat Unverdorben das Guajakhar untersucht, dessen Sättigungsvermögen 3,53 ist; das vom Sandarach fand er $=0,92$, und das von Mastix $=1,29$.

Terpenthin.

Auf Veranlassung der von Unverdorben angegebenen Resultate habe ich Versuche mit einigen Harzen angestellt, deren Resultate ich hier mittheilen will. Der *Terpenthin*, welcher eine Verbindung von Colophon mit Terpenthinöl ist, verbindet sich mit Alkalien, ohne dass das Oel abgeschieden wird. Uebergießt man Terpenthin mit einer Lösung von kaustischem Kali, so wird es aufgelöst und es scheiden sich weisse Schuppen aus der Flüssigkeit, die nichts anderes sind, als die neue Verbindung, welche in einer alkalischen Flüssigkeit unlöslich ist, und sich deshalb vollkommen auflöst, wenn das Alkali anfängt gesättigt zu werden. Die Lösung in Wasser kann verdunstet werden, ohne dass das Oel fortgeht. Sie hinterlässt eine klare, gelbe Masse, die bitter und brennend, aber nicht alkalisch schmeckt. Aufgelöst in Wasser und vermischt mit kaustischem oder kohlensaurem Alkali, scheidet sie sich aus und sammelt sich oben auf, in Form einer zähen, klaren, gelbbraunen, stark alkalischen Masse, die noch viel Terpenthin auflösen kann. Wenn man Terpenthin mit concentrirtem kaustischen Ammoniak behandelt, so wirken sie nicht bedeutend auf einander. In verdünntem löst er sich aber in der Wärme zu einer klaren, gelbbraunen Flüssigkeit, die beim Erkalten gelatinirt. Wird diese Gallerte

in lauliches Wasser eingetührt, so bildet sich eine dicke Milch, die nach ein Paar Stunden gesteht. Dieß beruht darauf, daß der Terpenthin in zwei Theile zerfällt, von welchen der eine in der Flüssigkeit aufgelöst, der andere aber gefällt wird. Bringt man dieses gelatinirte Magma auf ein Filtrum, so geht eine hellgelbe Flüssigkeit langsam durch und die Gallerte sinkt zusammen. Das Durchgegangene enthält kein flüchtiges Oel, und Säuren fällen daraus ein Harz, das nach dem Schmelzen dem Colophon ähnlich sieht, sich aber von diesem darin unterscheidet, daß es sich im kalten Petroleum nicht löst, im siedenden ein wenig, und daraus nach dem Erkalten niederfällt. Die gelatinirte und abgeträufelte Masse verliert Ammoniak an der Luft und verwandelt sich in einen weit klebrigeren Terpenthin, als der frühere. Eingetührt in Wasser, mit freier Säure vermischt und destillirt, geht das Terpenthinöl in Menge über und hinterläßt ein Harz, das dem Colophon ähnlich ist, und sich mit bräuner Farbe in Petroleum löst und in der Lösung bleibt. Das Ammoniak zerlegt folglich den Terpenthin in zwei Harze, von welchen das eine, welches in Petroleum löslich ist, das Oel in Verbindung mit dem Alkali zurückhält, und das andere es verläßt. Daß das Colophon vom Petroleum in zwei Harze zerlegt wird, hat übrigens schon früher de Saussure gezeigt. — Wenn man eine Lösung von Terpenthin in Kali mit einem Erd- oder Metallsalze fällt, so geht das Oel mit in den Niederschlag ein. Dieser Niederschlag wird erdig und kann getrocknet werden, ohne daß sich die Gegenwart des Terpenthinöls durch den Geruch verräth; wenn man ihn aber lange auf der Zunge hält, gibt das

Oel einen brennenden Geschmack. Bei der Destillation mit Wasser wird das Oel abgeschiedet, aber weit langsamer, als wenn man eine Säure zugesetzt hat.

Copal.

Der *Copal* verbindet sich auf gleiche Weise mit den Alkalien. Kocht man Copal mit kauschem Kali, bis dieß vollkommen gesättigt ist, erhält man eine blasgelbe, klare Flüssigkeit, beim Erkalten weiß wird, sich trübt und gerinnt, wobei eine klare, gelbliche Flüssigkeit ausfließt. Der Copal ist dadurch in zwei Theile zerlegt, von welchem das eine mit Kali eine in Wasser schwerlösliche, das andere eine leicht lösliche Verbindung gibt. Es ist sehr schwer vollständig zu trennen. Das Harz der gelatinösen Verbindung, mit einer Säure abgeschieden, bildet eine schneeweiße, flockige Masse, die +30° C. erträgt, ohne zusammenzubacken. Das Harz der löslichen Verbindung bückt bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft zusammen und wird gelblich. Der Copal, im groben Pulver mit kaustischem Ammoniak befeuchtet, schwillt darin zu einer gelatinösen Masse auf, die sich vollständig in Alkohol löst, aber unvollständig und milchicht in Wasser. Dagegen löst reiner Copal und das Copalammoniak, welches mit Salmiak aus Copalkali gewaschen wird, sich in einem mit Ammoniak vermischten Alkohol nicht, nicht einmal, wenn sie mit stark ammoniakalischem Alkohol von 0,81 gekocht werden. Da dieses einen Wink über die Auflösung des Copals in Alkohol zu geben schien, so versetzte ich grob zerstoßenen Copal mit Ammoniak, bis die Masse zu einer dicken, durchscheinenden Masse angeschwollen war. Diese wurde bis +30° C. erhitzt, mit Alkohol von 0,81, der bis ungefähr

Copalurnia.

+50° erhitzt war und in kleinen Portionen hinzugesetzt wurde, vermischt und darauf umgeschüttelt. Sobald die Masse ganz vertheilt war, wurde noch mehr hinzugesetzt, und auf diese Weise eine Auflösung erhalten, die nur einen geringen Bodensatz absetzte und ganz wasserklar und farblos wird. Es ist ein vortrefflicher Copalfirniss.

Das *Gummilack* wird sehr leicht von Alkali- Gummilack.
 en gelöst. Kaustisches Kali löst es selbst im verdünnten Zustande und ohne Wärme. Mit kaustischem Ammoniak übergossen und in einem bedeckten Gefäße bei +50° oder 60° digerirt, schwillt es zu einer dunkelrothen Gallerte auf, die sich in Wasser löst, mit Zurücklassung eines weissen erdigen Stoffes. Derselbe Stoff bleibt auch ungelöst nach Behandlung mit Kali. — Kocht man Gummilack mit einer etwas concentrirten Lauge von kohlen-saurem Kali, so wird es zuerst weich und schmilzt alsdann; die Flüssigkeit wird roth, löst aber kein Harz auf. Die geschmolzene Masse ist Gummilack-Kali, gemengt mit kohlen-saurem Kali, und wird, nach Auswaschen mit kaltem Wasser, endlich vollständig gelöst. Vermischt man die Lösung mit Salmiak, so erhält man einen Niederschlag, der neutrales Gummilack-Ammoniak ist; dieß ist erdartig, und kann mit kaltem Wasser gewaschen werden, fängt aber bald an, das Wasser zu färben, wenn das Salz ausgezogen ist. Im warmen Wasser von +50° wird es gänzlich gelöst. Verdunstet man diese Lösung, so bleibt eine klare, durchsichtige Masse zurück, die ganz dem Gummilack ähnlich ist, sich aber nicht mehr in Wasser auflöst. Dieß ist eine Verbindung von Harz mit einem Submultipel der ersten Ammoniakportionen, ein, so zu sagen,

saures Salz. Es unterscheidet sich von dem reinen Harze dadurch, daß es nach mehrstündigen Einweichen in Wasser aufschwillt und hernach zusammenschrumpft wie bloßer Leim. Die Auflösung läßt sich als Lackfirnis gebrauchen, und hinterläßt beim Trocknen in der Wärme einen sehr schönen Ueberzug, der geschliffen und polirt werden kann, und nicht von Wasser angegriffen wird, wenn dieß nicht mehrere Stunden lang darauf stehen bleibt. Es ist glaublich, daß man davon in Zukunft eine vortheilhafte technische Anwendung machen kann. — Wenn man in eine Auflösung von Gummilack-Kali Chlor leitet, so wird das Gummilack gebleicht und gefällt. Die gefällte und gewaschene Masse gibt mit Alkohol eine blasgelbe Lösung, läßt aber dabei einen gelatinösen Stoff ungelöst zurück, der John's Lackstoff ist, und durch neue Auflösung in kautischem Kali und durch Fällung mit Säure die Eigenschaften des Gummilacks wieder annimmt. Wenn man das Gummilack-Kali mit einer Säure fällt, so wirkt das Chlor nicht darauf und der Niederschlag ist vollkommen löslich in Alkohol. Der weisse Stoff, den die Alkalien ungelöst zurücklassen, hat mehrere ganz besondere Eigenschaften. Man hat ihn, auf andere Art erhalten, *Wachs* genannt; aber er verbindet sich nicht mit Alkalien, wie Wachs, und läßt sich im luftleeren Raume unverändert überdestilliren. In kochendem Alkohol gelöst, gesteht die Lösung zu einer halbdurchsichtigen, farblosen Gallerte.

Benzoësäure
haltige Harze.

Dulong d'Astafort*) hat zu zeigen gesucht, daß die mit Benzoësäure vermischten, un-

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 33.

türlich vorkommenden Harze, die von den französischen Pharmaceuten natürliche Balsame genannt werden, alle darin mit einander übereinkommen, daß sie, nach Abscheidung der Benzoësäure, mit schön rother Farbe von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst und daraus durch Wasser ebenfalls mit schön rother Farbe, ohne aber dabei Säure aufzunehmen, gefällt werden. Er stellte seine Versuche hauptsächlich mit dem Harz von Benzoë an. Das aus dem Perubalsam wurde rothbraun; das von *Styrax liquida* wurde nicht roth; das Harz des Tolubalsams wurde nicht untersucht.

Neuerlich hat man den Copaivabalsam mit Ricinusöl zu verfälschen angefangen, weil sich diese Verfälschung nicht durch Alkohol entdecken läßt, der beide Oele auflöst. Planché *) hat den Vorschlag gemacht, den Balsam in einer Röhre mit kaustischem Ammoniak zu schütteln, wobei sich der ächte klar auflösen, der unächte aber milchicht werden soll. Guibourt hat gezeigt, daß diese Probe sehr zuverlässig ist, nur darf man nicht das Gemische über $+15^{\circ}$ erwärmen, weil es sonst leicht klar wird. Auf diese Art läßt sich noch $\frac{1}{20}$ vom Gewicht des Balsams Ricinusöl entdecken. — Die im Jahresb. 1827, p. 268., angegebene Methode hat den Fehler, daß dazu mehrere Stunden nöthig sind, und das Gemische mit Magnesia alba wenigstens $+20^{\circ}$ bis 25° warm werden muß.

Faraday **) hatte Gelegenheit das Cautschuck in dem Zustand, worin es natürlich in dem Saft von *Hevea elastica* vorkommt, zu untersuchen.

*) A. a. O. p. 97.

**) Journal of the Royal Institution, XXI. p. 19.

chen. Thomas Hancock in London läßt diese Flüssigkeit in Flaschen aus Mexico nach London kommen, um daraus verschiedene Artikel zu verfertigen. Es war eine bläsiggelbe, rahmartige, überriechende Flüssigkeit von 1011,74 spec. Gewicht, die beim Abdampfen in der Luft 0,45 ihres Gewichts Cautschuck, jedoch in einem wenig reinen Zustande, lieferte. Bei der Analyse gaben 1000 Th. dieser Flüssigkeit 317 Th. Cautschuck, 19 Th. Eiweiß, 71,3 Th. einer eigenen bitteren, sehr stickstoffreichen Substanz mit etwas Wachs, 29 Th. einer in Wasser, aber nicht in Alkohol löslichen Substanz, 563 Th. Wasser und einer vegetabilischen Säure. Diese fremden Stoffe können dadurch abgeschieden werden, daß man die Flüssigkeit mit dem 4fachen Volum Wasser in einem Trichter vermischt, dessen Oeffnung verschließbar ist. Man läßt die Flüssigkeit sich klären, während dessen das Cautschuck sich auf die Oberfläche erhebt. Man läßt die klargewordene Flüssigkeit ab und gießt frisches Wasser auf, das man nach dem Klarwerden wiederum abgießt; aber nach jedesmaligem Aufgießen von frischem Wasser, scheidet sich das Cautschuck langsamer aus und bleibt die Flüssigkeit länger milchicht. In diesem zertheilten Zustande läßt sich dann das Cautschuck unverändert aufbewahren. Es sammelt sich wohl oben auf der Flüssigkeit an, und es bildet sich auf der Oberfläche ein dünnes Häutchen, das Uebrige aber vermengt sich doch wieder beim Umschütteln mit dem Wasser, und es läßt sich überhaupt besser in sehr verdünntem, als in concentrirtem Zustand aufbewahren. In diesem mit Wasser vermengten Zustand hat das Cautschuck folgende Eigenschaften: Von der

Wärme wird es coagulirt, und die Cautschucktheile gerinnen zusammen. Auch ein gewisser Zusatz von Alkohol bewirkt dasselbe. Alkalien oder Salze von Alkali, Erden, oder Metalloxyden scheinen auf diese Flüssigkeit nicht einzuwirken. Wenn das Wasser abgedampft, abgeseiht, oder auch von einem porösen Körper eingesogen wird, so gerinnt das Cautschuck zusammen, und bildet anfangs eine weisse, weiche Masse, die allmählig zusammensintert, wenn man das Wasser auspresst, aber weiss bleibt. Nach und nach verdunstet das Wasser gänzlich, und hinterlässt dann das Cautschuck in Gestalt eines farblosen, durchsichtigen und elastischen Körpers, ohne alle Zeichen von faseriger Textur. Sein specifisches Gewicht ist: 0,925. Stark ausgespannt wird es undurchsichtig und perlmutterglänzend. In einer Brahmaschen Presse lässt es sich nicht so zusammendrücken, dass es nicht wieder sein voriges Volumen einnehme. Es ist ein Nichtleiter der Elektricität. Oberflächlich bleibt es mehrere Monate lang klebrig, und man kann daher zwei frisch geschnittene Flächen durch bloße Berührung eben so fest mit einander vereinigen, als der Zusammenhang der übrigen Masse ist. Es wird selbst im Kochen mit einer concentrirten Kalilauge nicht angegriffen. Faraday fand bei der Analyse weder Stickstoff noch Sauerstoff. Es bestand aus 87,2 Kohlenstoff und 12,8 Wasserstoff, was 4 Atome Kohlenstoff und 7 Atome Wasserstoff ausmacht. Wird das wässrige Cautschuckgemenge mit irgend einer feingeriebenen Farbe, wie Indigo, Zinnober, Carmin, Chromgelb etc., wohl umgeschüttelt, so nimmt es dann beim Coaguliren diese Farbe an.

Zeise hat gezeigt, dass der schon längst im *Asa foetida*.

Assa foetida vermuthete Schwefelgehalt sich in dem stinkenden Oel desselben finde. Wird das Oel angezündet, so verbrennt es mit Entwicklung von schweflichtsaurem Gas, und wird Kalium darauf wirken gelassen, so bildet sich Schwefelkalium unter Absatz von Kohle.

Gerbstoff.
a) Eichen-
gerbstoff.

Bei Gelegenheit der Bearbeitung meines Lehrbuchs habe ich über den Gerbstoff einige Versuche angestellt, deren hauptsächlichste Resultate ich hier anführen werde. Es ist bekannt, daß fast ein Jeder, welcher mit dem Gerbstoff gearbeitet, eine besondere Methode zur Darstellung desselben gegeben hat, in der Meinung, daß der Galläpfel-Auszug ein ganz unreines Gemenge von Gerbstoff sei. Einige Versuche, die ich mit demselben angestellt habe, um die fremden Stoffe in ihm aufzufinden, scheinen zu beweisen, daß derselbe, neben reinem Gerbstoffe, ein wenig Galläpfelsäure enthält, ferner Salze von dieser und dem Gerbstoffe mit Kali und Kalk, veränderten Gerbstoff in dem Zustande, den man gewöhnlich Extractivstoff zu nennen pflegt, und ich Extractivabsatz nenne; und endlich eine im kalten Wasser unlösliche Verbindung von Gerbstoff mit vielleicht Gallertsäure. Diese wird jedoch am meisten aus dem Eichenrinde-Extracte erhalten *).

*) Hr. Arosenius, Mitglied der Akademie, hat mir ein Stück von einer nach Spilsbury's Methode im Gerben befindliche Haut gezeigt, auf deren Außenseite ein schleimiger, oder vielmehr gallertartiger Stoff saß, der mit Leichtigkeit von einem alkalihaltigen Wasser aufgenommen und daraus durch Säuren gefällt wurde, ganz wie der schleimige Stoff der Rinden, oder wie die Gallertsäure. Dieser Stoff gibt mit dem Gerbstoffe eine in Wasser schwerlösliche Verbindung, welche, wenn es

Die Bereitungsart des Gerbstoffs wird sehr einfach, wenn man ihn mit solchen Reagentien abscheidet, die nicht auf die übrigen Stoffe einwirken. Die, welche sich hierzu am besten eignen fanden, sind: Schwefelsäure und Kali.

1) Mit Schwefelsäure, reinigt man den Gerbstoff, wenn man eine warme Infusion von Galläpfeln durch Leinwand filtrirt, mit einer sehr geringen Portion verdünnter Schwefelsäure vermischt und gut umrührt. Dabei entsteht ein geringes Coagulum, das sowohl den Gerbstoff wie den Absatz enthält, und, ähnlich dem Vorgange beim Klären mit Eiweiss, das Trübe umschliesst, so dass die Flüssigkeit durch Papier filtrirt werden kann. Den filtrirten Auflösung setzt man alsdann Schwefelsäure hinzu, verdünnt mit der Hälfte ihres Gewichts an Wasser, und rührt den Niederschlag um. Die Säure wird in kleinen Portionen zugesetzt, und damit fortgeföhren, so lange, als man noch findet, dass das Gefällte nach einer Stunde zu einer klebrigen, halbflüssigen Masse zusammenbackt. Sobald dieß anfängt nicht mehr zu geschehen, giesst man die saure Flüssigkeit ab und vermischt sie vorsichtig mit concentrirter Schwefelsäure, so lange diese noch einen Niederschlag gibt. Man erhält dann eine weisse, sich in's Gelbe ziehende Masse, welche schwefelsaurer Gerbstoff ist, und sich nicht in einem sauren Wasser auflöst. Diesen bringt man auf das Filtrum, wäscht ihn mit Wasser, das mit viel Schwefelsäure vermischt ist, presst ihn zwischen Fließpa-

Flüssigkeit durch die Haut dringt, seinen Gerbstoff verliert, und isolirt zur Außenseite herauskommt, wo er gelatinirt und abgeschabt werden kann.

pier aus, und löst ihn dann in reinem Wasser, von dem er augenblicklich zu einer bläsgelben Lösung aufgenommen wird. Man setzt nun in kleinen Portionen feingeriebenes kohlen-säures Bleioxyd hinzu, dessen Wirkung darin besteht, daß es zuerst die freie Schwefelsäure im Wasser fort-nimmt, und, nach einer kurzen Maceration, auch die mit dem Gerbstoff verbundene. Sobald dies geschehen ist, wird die Farbe sogleich dunkler gelb. Man filtrirt nun die Lösung und verdunstet sie zur Trockne, am liebsten im luftleeren Raum. Man erhält dann eine harte, gesprungene, gelbbraune, extractähnliche Masse, welche den reinen Gerbstoff enthält, verunreinigt mit dessen, durch den Zutritt der Luft gebildeten, Absatz. Diese Masse wird gepulvert, und bei $+30^{\circ}$ mit Aether digerirt, so lange derselbe noch etwas löst. Den Aether überläßt man der freiwilligen Verdampfung, worauf der Gerbstoff nach dem Trocknen zurückbleibt, in Gestalt einer durchsichtigen, kaum merklich gelblichen Masse, die sich nicht an der Luft verändert. — Was der Aether ungelöst löst, ist brauner, zusammengebackener Gerbstoff-Absatz, der sich nicht mehr völlig in Wasser löst.

2) Mit kohlen-säurem Kali wird der Gerbstoff gereinigt, wenn man eine, auf die oben angeführte Art, geklärte Galläpfelinfusion mit einer concentrirten Lösung von kohlen-säurem Kali vermischt, so lange als noch ein weißer Niederschlag entsteht, aber nicht länger, denn der Niederschlag wird in einem Ueberschusse von Alkali gelöst. Der Niederschlag wird auf ein Filtrum gebracht, mit eiskaltem Wasser gewaschen (vom warmen wird er gelöst), und alsdann in verdünnter Essigsäure aufgelöst, wobei sich ein bräunlicher Stoff ab-

scheidet. Dieser Stoff ist Gerbstoff-Absatz, gebildet während des Waschens durch Einwirkung der Luft, wobei die weisse Masse allmählig grau wird. Aus der filtrirten Auflösung fällt man den Gerbstoff durch Bleiessig, wäscht den Niederschlag gut, ungeachtet er dabei vom Weiss in's Gelbe übergeht, und zerlegt ihn sodann mit Schwefelwasserstoffgas. Die filtrirte Flüssigkeit ist farblos, und gibt, beim Verdunsten im luftleeren Raume über Pottasche, den Gerbstoff in zarten, schwach gelblichen, durchsichtigen Schuppen, welche, der Luft ausgesetzt, besonders unter dem Einflusse des Sonnenlichts, eine dunklere gelbe Farbe annehmen, und, wenn man sie in Aether auflöst, den Absatz zurücklassen. — Ob das Schwefelblei bei dieser Operation den Absatz des Gerbstoffs zurückhält, ist mir nicht bekannt. Ein französischer Pharmaceut hat dem Schwefelquecksilber das Vermögen zugeschrieben, wie das Kohlenpulver zu entfärben; das Verhalten scheint hier dasselbe zu sein. Alkali zieht den Absatz aus dem Schwefelblei aus.

Der reine Gerbstoff ist also farblos; seine gelbe oder braune Farbe ist eine Folge der Einwirkung der Luft. Er wird an der Luft nicht feucht, löst sich aber mit der grössten Leichtigkeit in Wasser, und ist leicht zu pulvern. Die Eigenschaft, zwischen den Fingern zu erweichen, die man ihm gewöhnlich zuschreibt, fehlt ihm gänzlich. Bei der Destillation gibt er kein Ammoniak, aber ein gelbliches Oel und eine Flüssigkeit, die beim Erkalten Krystalle absetzt. Diese Krystalle sind nicht Galläpfelsäure. Sie schmecken scharf brenzlich, schwärzen nicht die Eisensalze, sondern färben sie grüngelb, und erzeugen einen Nieder-

schlag von graugrüner Farbe. Der Eichen-Gerbstoff wird von den meisten Säuren gefällt, nicht von der Essigsäure. Der zusammengesetzte Niederschlag, den er mit Säuren gibt, verdankt seine Eigenschaft des Zusammenbackens hauptsächlich der Verbindung der Säure mit dem Absatze. Löst man ihn in siedend heißem Wasser, so setzt sich das Meiste von dem letzteren beim Erkalten ab, und man kann aus der gewordenen Flüssigkeit den Gerbstoff auf die genannte Art abscheiden. Die mit Säuren gesättigten Verbindungen schmecken nicht im Geringsten sauer, sondern rein zusammenziehend, so daß man in ihnen nicht die Gegenwart der Säure vermuthen sollte. Im reinen Zustande sind sie gewöhnlich leichtlöslich in Wasser, und werden daraus nur durch einen größeren Ueberschuß von Säure in der Flüssigkeit gefällt. — Mit den Salzbasen gibt der Gerbstoff sehr merkwürdige Verbindungen. Die mit Kali und Ammoniak ist, im neutralen Zustande, schwerlöslich im kalten Wasser, und fällt sich in Gestalt einer weißen Erde; sie löst sich in siedendheißem Wasser, und setzt sich beim Erkalten daraus zum Theil wieder ab in Form eines Pulvers, das, auf's Filtrum gebracht, ausgepresst und schnell getrocknet, ganz das Ansehen eines unorganischen, erdartigen Salzes besitzt und sich unverändert an der Luft erhält. Im feuchten Zustande wird Gerbstoff-Absatz auf Kosten der Luft gebildet. Die Verbindung mit Natron hat dieselbe Gestalt, ist aber viel leichtlöslicher. Es ist bekannt, daß der Eichen-Gerbstoff das weinsaure Antimonkali fällt. Dieser Niederschlag ist dadurch merkwürdig, daß ein Theil des Gerbstoffs dabei die Stelle des Antimonoxyds in

Salze vertritt. Wenn man Galläpfelaufguss gebraucht, so ist es vorzugsweise die Galläpfelsäure, welche sich mit dem Salze vereinigt, und dabei das Verhalten der Borsäure nachahmt.

Der Gerbstoff der *Chinarinde* wird, ausser auf die von Pelletier angegebene Weise, auch dadurch erhalten, dass man eine schwach saure, siedendheisse Infusion von Chinarinde nach dem Erkalten filtrirt und mit kohlensaurem Kali fällt. Dabei entsteht ein weisser Niederschlag, welcher Gerbstoff ist, vereinigt mit Cinchonin und Chinin, woraus sich viel Gerbstoff ziehen lässt, wenn man Alkali in Ueberschuss hinzusetzt. Der Niederschlag wird bei dem Waschen rothbraun, dadurch, dass dieser Gerbstoff viel schleuniger, als der vorbergehende, an der Luft zersetzt wird. Den gewaschenen Niederschlag behandelt man mit Essigsäure, welche die Basen und den Gerbstoff auflöst, aber den während des Waschens gebildeten Absatz zurücklässt. Dieser ist das, was Pelletier Chinarothe nennt, und worin der Gerbstoff der Chinarinde ganz und gar verwandelt werden kann. Der Gerbstoff wird alsdann aus der Essigsäure durch Bleiessig und Schwefelwasserstoffgas auf die oben genannte Art abgeschieden. Er wird dabei in einer hellgelben Auflösung erhalten, welche, im luftleeren Raume verdunstet, ein bläsgelbes, zusammenhängendes Extract, von rein zusammenziehendem, nicht im mindesten bitterem, Geschmacke zurücklässt. Aether löst ihn mit schwach gelblicher Farbe auf, und lässt ihn nach Verdunstung von einem blässerem Gelb zurück. Er lässt einen mit Chinarothe vereinigten Gerbstoff ungelöst zurück. Bei dem Schwefelblei bleibt, nach Reduction des Bleisalzes durch Schwefel-

b) China-
gerbstoff.

wasserstoffgas, eine neue Portion von Chinarothe zurück. Der Gerbstoff der Chinarinde gibt mit Säuren schwerlösliche Verbindungen, die aber doch noch viel leichtlöslicher, als die mit dem Gerbstoffe der Eichenrinde sind, so daß sie nicht aus einem Chinadecocte oder einer Chinainfusion gefällt werden können. Aus einer sehr concentrirten Auflösung kann man, mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali, eine pulvrige Verbindung fällen; aber sowohl diese, wie die überstehende Flüssigkeit, wird durch die Gegenwart des Alkali's, in wenig Stunden, in Chinarothe verwandelt.

c) Catechu-
Gerbstoff.

Der Gerbstoff aus dem *Catechu* wird folgendermaßen gereinigt. Man reibt das Catechu zu Pulver, und zieht es in einer verschlossenen Flasche mit warmem Wasser aus, filtrirt die Flüssigkeit durch Leinwand, und klärt sie mit ein wenig Schwefelsäure. Hierauf vermischt man die filtrirte Flüssigkeit mit concentrirter Schwefelsäure (welche zuerst einen vorübergehenden, aber dann einen bleibenden Niederschlag bewirkt) so lange als noch etwas abgeschieden wird. Der Niederschlag wird mit saurem Wasser gewaschen. Dann löst man ihn in siedendheißem Wasser, und läßt dieß erkalten, wobei die Verbindung der Schwefelsäure mit dem Absatze mit braungelber Farbe niederfällt. Die rothe, filtrirte Flüssigkeit wird mit kohlensaurem Bleioxyd vermischt und damit fleißig umgerührt, bis eine abgenommene Probe eine saure Auflösung von Chlorbaryum nicht mehr trübt. Dann wird sie filtrirt, wobei sie eine kaum gelbliche Flüssigkeit gibt, die, nach Verdunstung im luftleeren Raume, den reinen Gerbstoff zurückläßt, als eine gelbe, durchsichtige, zusammen-

hängende, nicht gesprungene Masse. — Er löst sich leicht in Wasser und Alkohol, auch etwas in Aether. Seine Lösung in Wasser, der Luft ausgesetzt, wird anfangs an der Oberfläche, dann allmählig immer tiefer, und, nach Verlauf von 24 Stunden, durch die ganze Masse dunkelroth. Wird sie nun verdunstet, so bleibt ein Stoff, der in seinen Eigenschaften ganz dem Catechu gleicht, und in kaltem Wasser nicht völlig gelöst wird, sondern einen Absatz von graurother Farbe zurückläßt. Seine Verbindungen mit Säuren sind eben so leichtlöslich, wie die des China-Gerbstoffs, und werden gar nicht von Alkali gefällt, sondern durch dieses bald in den rothen Absatzstoff verwandelt.

Das *Kino*-Gummi enthält einen Gerbstoff, der von den vorhergehenden sehr abweicht. Aus einer Infusion von *Kino*-Gummi wird er durch Schwefelsäure mit blaßrother Farbe gefällt, und kann mit kaltem Wasser gewaschen werden. Der Niederschlag wird in siedendheißem Wasser mit rother Farbe gelöst, und setzt beim Erkalten schwefelsauren Absatz ab. Die darüberstehende Flüssigkeit versetzt man mit Barytwasser, mit der nöthigen Vorsicht, die Säure genau auszufällen, worauf sie, im luftleeren Raume verdunstet, einen durchsichtigen, gesprungenen, rothen Stoff hinterläßt, der rein zusammenziehend schmeckt, schwerlöslich in kaltem Wasser, und unlöslich in Aether ist. Dieser hat eine so große Neigung, Absatz zu bilden, daß seine Lösung von selbst an der Luft trübe wird und einen hellrothen Stoff absetzt. Man kann die Schwefelsäure nicht mit kohlsaurem Bleioxyd abscheiden, denn man erhält eine fast schwarze Flüssigkeit, welche Blei

d) *Kino*-
Gerbstoff.

aufgelöst enthält, und welche nach Verdunstung einen schwarzen, in kaltem Wasser unlöslichen Stoff zurückläßt. Dasselbe ist der Fall, wenn man versucht, ihn mit essigsaurem Bleioxyd oder Kupferoxyd und Schwefelwasserstoff abzuscheiden. Dieser Gerbstoff gibt mit Säuren sehr schwerlösliche Verbindungen, wird aber nicht durch kohlensaures Kali oder weinsaures Antimonoxyd-Kali gefällt.

Indigo.

Der Indigo ist schon oft ein Gegenstand chemischer Untersuchungen gewesen, und man hat sich viele Mühe gegeben, zu erforschen, welche fremde Materien dieses kostbare Farbmateriale aus dem Farbstoff noch enthalte. Die Arbeiten Berzelius's und die neuerlichen von Chevreul haben in der Hinsicht unsere Kenntnisse bereichert. Einige von mir angestellte Versuche, die zunächst durch die Herausgabe des organischen Theils meines Lehrbuchs der Chemie veranlaßt wurden, zeigten mir indessen, daß die Mischung dieses Farbmateriale noch lange nicht richtig bekannt war.

Wird Indigo, so wie er im Handel vorkommt, mit Wasser digerirt, so löst sich darin ein nicht schwierig trennbares Gemenge von Substanzen auf. Wird er dagegen nach einander mit einer verdünnten Säure, mit kaustischem Alkali und mit Alkohol digerirt, so ziehen diese bestimmt charakterisirte, verschiedene Stoffe aus, wovon keiner der blaue Farbstoff ist, und auf diese Weise bekommt man aus dem Indigo, mit Uebergehung der salzartigen Verbindungen, besonders der mit Talkerde zur Basis, die Chevreul darin erwiesen hat, 4 verschiedene organische Stoffe, die ich Indigolein, Indigobraun, Indigoroth und Indigo-blau genannt habe.

a) Der *Indigoleim* wird, nebst Kalk- und *Indigoleim*.
 Talkerdesalzen, durch Säuren ausgezogen. Am
 besten erhält man ihn durch Digestion mit ver-
 dünnter Schwefelsäure, Sättigung der sauren Flüs-
 sigkeit mit kohlensaurem Kalk, Abdampfen bis zur
 Trockne und Auflösung der trocknen Masse in
 Alkohol. Nach Abdampfung des Alkohols bleibt
 diese Substanz als ein durchsichtiges gelbes Ex-
 tract zurück. In Wasser ist er leicht auflöslich,
 wodurch er sich von gewöhnlichem Pflanzenleim
 unterscheidet; aber in sauren Flüssigkeiten ist er
 schwerlöslich, so daß man den größten Theil
 davon durch Waschen des mit Säure behandel-
 ten Indigo's erhält. Er besitzt übrigens die Eigen-
 schaften des Pflanzenleims, aus seiner sauren Auf-
 lösung durch Blutlauge, aus seiner wässrigen Auf-
 lösung durch Sublimat und durch Gerbstoff ge-
 fällt zu werden, und bei der Destillation viel Am-
 moniak und Dippel's Oel zu geben.

b) Das *Indigobraun* macht einen grossen Be- *Indigobraun*.
 standtheil des Indigo's aus, und hat auf dessen
 technische Anwendung einen grossen und oft nach-
 theiligen Einfluß. Es ist in grosser Menge in den
 schlechteren Arten und in geringerer im Guatima-
 laindigo enthalten. Nach Auslaugung der Säure
 wird es von kautischem Kali aufgelöst, womit
 man den Indigo bis zum Kochen erhitzt. Die
 Flüssigkeit wird schwarz und der Indigo zertheilt
 sich durch diese Behandlung vollständiger, als es
 durch Reiben möglich ist. Beim Filtriren läuft
 eine schwarze Flüssigkeit durch. Der auf dem
 Filtrum bleibende Indigo ist schwer auszuwaschen.
 Die Auflösung geht zuerst braun, dann grün und
 zuletzt blaugrün durch, deshalb, weil das Indigo-
 blau, wahrscheinlich nur in höchst fein vertheiltem

Zustand, durch das Papier geht. Wird die Auflösung in Kali mit viel Wasser verdünnt, so klärt sie sich selbst in Monaten nicht. Die schwarze Flüssigkeit ist eine Verbindung von Indigobraun mit Kali, aufgelöst in Wasser und durch etwas Indigo dunkel gefärbt. Genau mit Essigsäure gesättigt und abgedampft, läßt sich das Kalisalz mit Alkohol ausziehen, worauf das Indigobraun, von dem der Alkohol jedoch etwas auflöst, zurückbleibt. Dieser Stoff wird aus seiner Auflösung in Alkali durch Mineralsäuren niedergeschlagen und läßt sich dann auf's Filtrum nehmen; aber der Niederschlag ist eine Verbindung mit der Säure. Essigsäure, in geringem Ueberschuß, bildet eine auflösliche Verbindung damit, in größerem Ueberschuß eine schwerlösliche, die sich niederschlägt. Wird einer von diesen durch eine Säure bewirkten Niederschlägen mit Wasser gewaschen, so nimmt dieses etwas davon auf und färbt sich gelb. Wird der ausgewaschene Niederschlag in kohlensaurem Ammoniak aufgelöst und zur Trockne abgedampft, so löst eine geringe Menge hinzugegebenen Wassers eine tief dunkelbraune Substanz auf; die Auflösung ist aber durchsichtig, und das Unaufgelöste ist unreines Indigoblau. Man sieht daraus, daß die schwarze Farbe von dieser Beimengung hergerührt hat. Das Indigobraun verbindet sich begierig mit den Alkalien und sättigt sie. Die Verbindung ist in Wasser auflöslich. Mit Baryt bildet es eine schwerlösliche Verbindung, und mit Kalk eine so schwerlösliche, daß wenn die schwarze Auflösung in Kali mit hinreichendem Kalkhydrat gekocht wird, sich dieses schwarz oder grau färbt, während in der Auflösung ungefärbtes Kali zurückbleibt. — Auflösung

sen von Indigobraun, die keinen Ueberschuß von Säure oder Kali enthalten, werden weder von Sublimat, Blutlauge, noch Galläpfelinfusion, wohl aber von essigsaurem Bleioxyd und schwefelsaurem Eisenoxyd gefällt. Das Indigobraun gibt bei der Destillation eine geringe Menge einer farblosen, stark ammoniakhaltigen Flüssigkeit und eine große Quantität eines dickfließenden, brenzlichen Oeles.

c) Das *Indigoroth* ist, unter dem Namen von *Indigoroth*. braunem oder rothem Indigoharz, schon von Bergman gekannt gewesen, und von Chevreul näher untersucht worden. Kochender Alkohol zieht dasselbe aus dem nach der vorbergehenden Behandlung übrigbleibenden Indigo; und nach dem Abdestilliren des Alkohols bleibt es als ein rothbraunes, in Alkohol und in Aether sehr schwerlösliches Pulver zurück, das sich in concentrirter Schwefelsäure mit rother Farbe auflöst, daraus nicht durch Wasser gefällt, aber aus der verdünnten Auflösung beim Digeriren derselben mit Wolle aufgenommen wird, die davon schmutzig-gelbbraun wird. Von Alkali wird es nicht aufgelöst. Im luftleeren Raume sublimirt es sich bei erhöhter Temperatur, zersetzt sich dabei etwas und hinterläßt Kohle, ohne daß sich aber ein Gas entwickelt. Das Sublimat enthält weiße Krystalle und unverändertes Indigoroth, das sich mittelst Alkohol oder Aether von den Krystallen, die darin schwerlöslich sind, trennen läßt. Diese Krystalle werden bei einer zweiten Sublimation im luftleeren Raume schneeweiß. Sie scheinen Indigoroth in einem veränderten Zustand zu sein. Sie sind in Wasser unlöslich, vereinigen sich nicht mit Alkali, lösen sich etwas in Alkohol und Aether

auf, und setzen sich daraus beim Abdampfen wieder in Krystallen ab. Mit Säuren vereinigen sie sich zu citrongelben, in Wasser schwerlöslichen Verbindungen, und verdünnte Salpetersäure verwandelt sie wieder in Indigoroth. — Diese Eigenschaft, sich mit Säuren zu verbinden und von Salpetersäure roth gefärbt zu werden, hat diese Substanz mit einigen vegetabilischen Salzbasen gemein.

Indigoblau.

d) Das *Indigoblau* bleibt, nach den vorhergehenden Behandlungen, zurück, verunreinigt durch die in jenen Reagentien unlöslichen, meist organischen Einmengungen. Im luftleeren Raum sublimirt, gibt es, außer den bekannten Krystallen, ein zähes, braunes, tabacksartig riechendes brennliches Oel und hinterläßt Kohle. Es entwickelt sich weder Wasser noch irgend ein beständiges Gas. — Der auflösliche *reducirte Indigo* ist, außer in aufgelöster Gestalt als Indigoküpe, wenig oder fast nicht bekannt gewesen. Chevreul fand bei einer der Operationen, die er mit dem Wail vornahm, daß sich kleine weißse Krystalle gebildet hatten, die in der Luft blan wurden und von denen er vermuthete, daß sie reducirter Indigo seien. — Dieser merkwürdige Pflanzenstoff kann in isolirter Gestalt erhalten werden, wenn man in eine, mit klarer Vitriolküpe gefüllte Flasche concentrirte luftfreie Schwefelsäure oder Essigsäure tropft und die Flasche sogleich verschließt, so daß keine Luft zurückbleibt. Es bildet sich ein weißer Niederschlag, der sich anfangs in Gestalt feiner weißer Nadeln zeigt, sich aber bald sammelt und flockig wird. Nachdem er niedergesunken ist, kann man ihn auf ein Filtrum nehmen und mit luftfreiem Wasser waschen, wobei er jedoch einen Stich in's Grüne annimmt; wenn das Durchla-

fende nicht mehr sauer reagirt, so preßt man ihn zwischen Fliesspapier aus und trocknet ihn im luftleeren Raum. Feucht ist er stark grünlich, aber trocken ist er weißgrau mit Seidenglanz. Das Grüne darin scheint eine Oxydationsstufe zwischen dem Blauen zu sein, in die er im feuchten Zustand übergehen kann; denn in trockner Form wird er in der Luft hellblau und zuletzt völlig indigoblau. In Aether und Alkohol ist er mit gelber Farbe auflöslich. In Berührung mit der Luft setzt die Alkohol-Auflösung den blauen ab. Der Aether wird grün und hinterläßt dann, wenn er bald verdunstet ist, den Indigo in purpurfarbenen krystallinischen Schuppen. Er wird von kaustischen und kohlensauren Alkalien, von Baryt-, Strontian- und Kalkwasser aufgelöst, welche Auflösungen gelb sind, in der Luft blau werden und die Farbe absetzen. Durch doppelte Zersetzung läßt er sich mit anderen Basen vereinigen, das Kupferoxyd ausgenommen, welches ihn oxydirt. Er verbindet sich wohl mit Eisenoxyd, indessen färbt ihn ein Ueberschuß von Oxydsalz blau. Mit Kalkerde gibt er, wenn das Hydrat im Ueberschuß zugesetzt wird, eine in Wasser sehr schwerlösliche gelbe Verbindung, die sich gewiß oft in der Küpe der Färber zu ihrem Nachtheil niederschlägt, wenn zu viel Kalk zugesetzt wird. — Bei zwei Versuchen, die so angestellt wurden, daß ich reducirten Indigo auf Kosten eines Kupferoxydsalzes mit Ueberschuß an Säure sich oxydiren ließ, wobei das Kupfer zu Metall reducirt wurde, fand ich, daß 100 Th. Indigoblau bei der Reduction 4,65 Th. Sauerstoff verloren hatten.

Man befindet sich oft in dem Fall, in technischer Hinsicht den Gehalt des Indigo's an Farb-

stoff prüfen zu müssen. Pugh hat dazu die Reduction mit Vitriolküpe vorgeschlagen; man verwendet dagegen ein, daß sich beim Filtriren viel Indigo oxydire, dadurch wegfallt und so die Probe unsicher mache. Eine sehr geringe Abänderung bei dieser Probe macht sie anwendbar. Man braucht nur zu einer gewissen Menge Indigo, Vitriol und Kalkhydrat ein bestimmtes Volumen, z. B. 300 Volumtheile, Wasser zu nehmen. Nach vor sich gegangener Reduction und Klärung der Flüssigkeit werden z. B. 150 bis 200 Volumtheile abgezogen (je mehr man Klares bekommen kann, um so besser); der daraus erhaltene wiedergewonnene Indigo zeigt, wie viel man von 300 Th. bekommen müssen.

Daß das Indigoblau bei der Auflösung in Schwefelsäure in seinen Eigenschaften, obgleich nicht hinsichtlich der Farbe, verändert wird, ist schon durch ältere Versuche bekannt; was aber diese Auflösung ist, hat man nicht untersucht. Wird reines Indigoblau in concentrirter, am besten rauchender, Schwefelsäure aufgelöst, so erleidet diese Säure dabei eine Veränderung; es bildet sich eine Portion Unterschwefelsäure und die Flüssigkeit enthält, außer den Theilen von Indigo, die dabei durch Oxydation zerstört worden sein können, eine Verbindung von Schwefelsäure mit Indigoblau und eine Verbindung von Unterschwefelsäure mit demselben Körper aufgelöst. Die Quantität der letzteren Verbindung ist größer, wenn man die rauchende Säure, als wenn man bloß englische Schwefelsäure angewendet hat. Das Blau scheint etwas verändert zu sein, denn wenn die Säure nicht höchst concentrirt ist, so entsteht ein anderer, purpurfarbener Stoff, Crum's Phö-

nizin, das noch zum Theil die Eigenschaft, sublimirbar zu sein, beibehalten hat, die dem löslichen Blau fehlt. Aus der mit Wasser verdünnten blauen Auflösung kann man bekanntlich durch Wolle die Farbe ausziehen. Die Wolle vereinigt sich dann mit den beiden gefärbten Säuren, gegen die sie die Rolle einer Base spielt. Es kann alle freie Säure gewaschen und die beiden blauen Säuren hernach mittelst kohlensauren Ammoniaks aus der Wolle ausgezogen werden. Wird nachher diese Flüssigkeit zur Trockne abgedampft, so hat man ein Gemenge von zwei Salzen, die durch Alkohol sich trennen lassen, indem dieser unterschwefelsaures Ammoniak in Verbindung mit dem Farbstoff auflöst, und das entsprechende blaue schwefelsaure Salz zurückläßt. Keines derselben krystallisirt, beide sind nach dem Eintrocknen purpurfarben und mit tief blauer Farbe in Wasser auflöslich. Werden sie gefällt, das schwefelsaure Salz durch Bleizucker und das unterschwefelsaure durch Bleiessig, den man nicht im Ueberschuß zusetzen darf, so können die ausgewaschenen Niederschläge durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt werden. Es bilden sich dann gelbe, an der Luft blau werdende Auflösungen, die, gelinde abgedampft, trockne purpurbraune, saure Massen hinterlassen, die in der Luft schwach feucht werden und erweichen, und mit Salzbasen eigene blaue, nicht krystallisirende Salze geben, deren Aufzählung hier zu weitläufig werden würde. Einige der schwefelsauren Salze sind zudem schon aus Crum's Arbeit (Jahresh. 1825, p. 187.) bekannt gewesen. Diese blauen Säuren lösen z. B. Zink auf, ohne dabei völlig ihre Farbe zu verlieren, weil der Farbstoff mehr Sauerstoff enthält,

als das Zink zu seiner Auflösung in der Säure bedarf. Mit etwas Ueberschuß an Säure wird die Flüssigkeit bei Ausschuß der Luft farblos, und das Blau reducirt wird. Diese Flüssigkeit ist bei Gasversuchen das empfindlichste Reagens auf Sauerstoffgas in einem Gasgemenge.

Wird gewöhnlicher Indigo in Schwefelsäure aufgelöst, so nimmt die Säure, außer dem blauen Farbstoff, zugleich Pflanzenleim, Indigobraun und Indigoroth auf, und verdünnt man die saure blaue Flüssigkeit mit Wasser, so bleibt eine Verbindung von Schwefelsäure mit Indigobraun unauflöst. — Färbt man Wollenzug in der blauen Flüssigkeit, so wird die Farbe aufgenommen; die zurückbleibende Flüssigkeit ist von Pflanzenleim gelb gefärbt. — Wird das Gefärbte mit kaltem Wasser geknetet, so färbt sich dieses von schwefelsaurem Pflanzenleim gelb, den das Wasser so lange auszuziehen fortfährt. Wird die blaue Wolle dann mit kohlensaurem Ammoniak digerirt, so zieht dieses alles Blau aus, aber die ausgewaschene Wolle hat nun eine schmutzig-braungraue Farbe. Diese rührt von Indigoroth her, das vom Alkali nicht aufgelöst wird. Mischt man zu dem ausgezogenen Blau Schwefelsäure im Ueberschuß, so entsteht ein Niederschlag, der sich auf dem Filter braungrün wäscht; er besteht aus schwefelsaurem Indigobraun. — Da sich demnach bei dem Sächsisch-Blaufärben alle diese häßlichen Farbstoffe mit dem Blau auf das Zeug befestigen, so kann auch die Farbe nicht so schön ausfallen. Färbt man dagegen Wollenzug in einer Auflösung eines ausgefällten blauen Salzes, in der mit Schwefelsäure versetzten, wässrigen Auflösung von blauem schwefelsauren Kali (Indigo-Carmin), so

bekommt man eine schöne und reine Farbe, und die Verwandtschaft des Zeuges zu der blauen Farbe ist so groß, oder die Verwandtschaft der blauen Säure zu dem Alkali so geringe, daß selbst zugesetzte Essigsäure in Verbindung mit dem Kali in der Flüssigkeit bleibt, während sich die blaue Schwefelsäure auf die Wolle niederschlägt. Bekanntlich ist Alkali und Seife dieser blauen Farbe schädlich. Wird das Zeug in einem Gemenge von Weinstein und Chlorbaryum gebeitzt, so befestigt sich ein blaues Barytsalz darauf, welches nun von keiner Seife verändert wird. Diese wissenschaftlichen Resultate möchten vielleicht künftig in der Färbekunst mit Vorthail benutzt werden können.

Im Jahresb. 1825, p. 207., führte ich Kuhlmann's Versuche über den Krapp und den darin enthaltenen krystallisirten Farbstoff an. Robiquet und Colin *) geben an, in dem Krapp einen neuen Stoff entdeckt zu haben, dem sie folglich einen neuen Namen gegeben und ihn *Alizarin* genannt haben, von Alizari, dem Handelsnamen des Krapps in der Levante. Dieser Stoff wird erhalten, wenn der Krapp mit dem 3 bis 4fachen Gewichte Wassers 8 bis 10 Minuten lang bei $+15$ bis 20° digerirt, und die Flüssigkeit sogleich abfiltrirt wird; sie ist rothbraun und gesteht bald zu einer Gallert, die man auf einem Filtrum abtropfen läßt, und darauf; noch ehe sie eingetrocknet ist, mit einer großen Menge concentrirten Alkohols anrührt, und damit so lange auskocht, als dieser noch etwas auflöst. Die filtrirte Auflösung wird bis zu $\frac{3}{4}$ abdestillirt und dann mit etwas Schwe-

Alizarin.

*) Journal de Pharm. XII. p. 407.

Schwefelsäure vermischt, die grangelbe Flocken nieder schlägt, die man so lange auswäscht, als das Wasser sauer abfließt. Nach dem Trocknen sieht die Masse wie spanischer Schnupftaback aus; vorsichtig erhitzt, erweicht sie, schmilzt, und es sublimiren sich nun daraus rothgelbe, nadelförmige Krystalle. Diese sind nun das Alizarin. In kaltem Wasser sind sie sehr schwerlöslich, aber auflöslich in kochendheißem mit rosenrother Farbe. In Alkohol und Aether fast in allen Verhältnissen auflöslich; die Auflösung in Alkohol ist roth, in Aether goldgelb. Sie röthen nicht Lackmuspapier. Alkali färbt ihre Auflösung violett, in Blau, und durch Verdünnung geht diese Farbe in die rosenrothe über. — Ob diese Substanz Schwefelsäure enthält, was so natürlich zu vermuthen ist, haben sie nicht untersucht. Man sieht, daß Kuhlmann's Farbstoff-Krystalle, durch Zersetzung mittelst kohlensauren Alkali's aus dem in Alkohol gelösten gelben Niederschlag mit Schwefelsäure erhalten, vielleicht Kali enthalten können, und daß sich daher Robiquet und Colin wegen dieses Umstandes für die Entdecker des wahren Farbstoffs halten zu können glaubten, was sie zu mehrerer Gewissheit mit dem neuen Namen besiegelt haben.

Farbe der
Blumen.

Schübler *) hat verschiedene Versuche über die durch Säuren und Alkalien mit den blauen, gelben und rothen Farben der Blumen hervorgerufenen Reactionen angestellt, wovon sich kein specieller Auszug machen läßt.

Zanthopicrit.

Chevallier und G. Pelletan **) fanden

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVI. p. 287.

**) Journ. de Ch. med. II. p. 314.

bei Untersuchungen mit der Rinde von *Zanthoxylum caribaeum* einen eigenen gelben, krystallinen Stoff, den sie Zanthopicrit genannt haben. Man bereitet von dieser Rinde ein Extract mit Alkohol, behandelt dieses Extract zuerst mit Wasser, das einen röthbraunen Farbstoff auflöst, dann mit Aether, der ein halbdurchsichtiges, gelbbraunes Harz aufnimmt, und hernach löst Alkohol jenen Stoff auf, der beim freiwilligen Verdampfen des Alkohols in seidenglänzenden, gelben, nadelförmigen Krystallen anschießt, die sich in der Luft nicht verändern. In Wasser sind sie schwer auflöslich, schmecken äusserst bitter, reagiren weder sauer noch alkalisch und lassen sich beim Erhitzen zum Theil aufsublimiren. Blutlaugenkohle schlägt diesen Stoff aus seiner Auflösung in Wasser nieder; Alkohol zieht ihn aus der Kohle wieder aus. Chlor wirkt wenig darauf, färbt ihn rothbraun, und wird das Chlor sogleich verdunstet oder durch Alkali weggenommen, so bekommt man ihn wieder unverändert. Chlorkalk zerstört seine Zusammensetzung. Salzsäure verändert ihn nicht, Salpetersäure färbt ihn rothgelb und Schwefelsäure rothbraun, aber Alkali stellt die Farbe wieder her. Durch langes Kochen mit verdünnter Schwefelsäure verliert eine Portion die Eigenschaft, nach der Sättigung der Säure, zu krystallisiren, und gibt eine extractartige Substanz, die den bitteren Geschmack nicht verloren hat. Von Erd- oder Metallsalzen wird er nur so gefällt, daß ihn einige aus der Auflösung verdrängen; Goldchlorid aber schlägt ihn nieder, und der Niederschlag ist eine Verbindung des Chlorids mit Zanthopicrit.

Göbel *) gibt, ohne Anführung der näheren

Piperin.

*) Kastner's Archiv, VII. p. 265.

Analyse, an, daß er das Piperin zusammengesetzt gefunden habe aus 80,95 Th. Kohlenstoff, 8,13 Th. Wasserstoff und 10,92 Th. Sauerstoff.

Scillitin.

Tilloy *) hat gezeigt, daß das Scillitin, so wie es nach Vogel's Vorschrift erhalten wird, eine Zucker-Verbindung ist, die sich zerlegen läßt, wenn man sie in Alkohol auflöst und diese Auflösung mit Aether vermischt, wodurch der Zucker mit etwas Scillitin niedergeschlagen wird und das Scillitin rein in der Auflösung bleibt. Aus der Auflösung in Wasser wird das Scillitin durch Kochen mit Blutlaugenkohle ausgefällt, und der Zucker bleibt rein und farblos in der Flüssigkeit. Tilloy bereitet das Scillitin aus trockenem Squilla auf folgende Art; das Alkohol-Extract derselben wird mit Spiritus von 0,842 vermischt, der den Zucker als ein Magma ausscheidet, das man im Spiritus gut malaxirt. Die Auflösung wird zum Extract abgedampft, das man mit Aether behandelt, der ein dunkelgelbes Fett, von der Consistenz zwischen Wachs und Schmalz, ausscheidet. Das in Aether unauflösl. wird mit Wasser vermischt, wodurch sich das Scillitin in dicken gelben Flocken ausscheidet, die, in warmem Wasser malaxirt, zusammenhaften und eine Masse geben, die nach dem Erkalten braun und spröde ist. Es schmeckt äußerst scharf und brennend, löst sich in Alkohol, nicht in Aether und wenig in Säuren auf. Beim Erhitzen bläht es sich auf, riecht anfangs aromatisch und hernach urinös. Ein einziger Gran davon tödtete einen großen Hund. — Dieser Stoff ist in seinem Verhalten, so wie auch in seiner Bereitungsart, dem von Gehlen entdeckten Senegin ähnlich.

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 635.

Osborne *) hat in dem Decoct der Saponaria officinalis einen in farblosen Prismen krystallisirenden Stoff gefunden, der ausgezeichnet bitter schmeckt, weder alkalische noch saure Eigenschaften besitzt, leicht schmilzt und sich bei stärkerer Wärme verkohlt. In 2 Th. kalten Wassers ist er auflöslich, auch auflöslich in Alkohol und Aether, nicht aber in Terpenthinöl. Er findet sich nicht mehr nach der Blüthe in der Pflanze.

Krystallisirter Stoff in der Saponaria.

Das Caffein, dessen Analyse ich im Jahresb. 1825, p. 180., anführte, und von dem Pelletier vermuthete (p. 174.), daß es eine vegetabilische Salzbasis sei, ist später von demselben näher untersucht worden, wodurch es sich ergab, daß es weder sauer noch basisch ist **). Garot ***) hat eine sehr einfache Darstellungsweise desselben angegeben, die darin besteht, daß man den Caffee zu Pulver stößt, durch zwei Infusionen mit kochendheißem Wasser auslaugt, und die filtrirte Flüssigkeit durch neutrales essigsames Bleioxyd niederschlägt, das einen schön grünen Niederschlag bewirkt, den man abfiltrirt. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wird das Blei durch Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen, die Säure durch Ammoniak gesättigt und die Flüssigkeit zur Krystallisation abgedampft. Das Caffein schießt in farblosen, seidenglänzenden Krystallen an, die durch wiederholte Krystallisation völlig rein werden. Es bildet dann seidenglänzende Nadeln. Man erhält es auch aus gebranntem Caffee, aber

Caffein.

*) Annals of Philosoph. N. S. Apr. 1826. p. 302.

**) Journ. de Pharm. XII. p. 229.

***) A. a. O. p. 237.

dann muß die Infusion durch Bleiessig gefälscht werden. Es ist dabei nicht das Caffein, welches durchs Rösten verändert worden ist, sondern der grüne Extractivstoff. — Es darf indessen hierbei nicht unerwähnt bleiben, daß Runge (in seinen phytochemischen Entdeckungen 1820, p. 146—7) dieselbe Methode angegeben, und das Caffein unter dem Namen *Caffeebase* ein Jahr eher beschrieben hat, als Robiquet, dem die Entdeckung dieser Substanz gewöhnlich zugeschrieben wird, in einer Zusammenkunft der Societé de Pharmacie in Paris die erste mündliche Mittheilung darüber gab.

Rhein,

Vaudin *) gibt an, daß wenn man gepulverte Rhabarberwurzel mit dem 8fachen Gewicht Salpetersäure behandelt und die Flüssigkeit zu Syrupconsistenz abdampft, sie beim Verdünnen eine gelbe, pulverförmige Substanz absetzt, von der durch kaltes Wasser die Säure abgewaschen werden kann. Sie ist rothgelb, geruchlos, schmeckt gelinde bitter und ist fast vollständig auflöslich. Alkohol löst sie mit rother, und Aether mit gelber Farbe auf. Diese Auflösungen werden von Säuren gelber und von Alkali rosenroth. Wird die Rhabarberwurzel mit Aether behandelt, so zieht dieser dieselbe Substanz aus, die demnach durch die Salpetersäure nur dadurch erhalten zu werden scheint, daß sie von dieser Säure nicht zerstört wird, während dieß mit den übrigen Bestandtheilen der Wurzel der Fall ist. Vaudin schlägt für diese Substanz den Namen *Rheine* vor.

Lange Conservation vegetabilischer Stoffe.

Bei den Nachgrabungen zu Pompeji fand man den 24. Aug. 1826 vier Flaschen mit Oliven und

*) Journal de Chimie medic. II. p. 286.

Fischroggen aus den Zeiten des Kaisers Vespasianus *). Auf Befehl des Königs von Neapel wurden zwei dieser Flaschen von Covelli untersucht und die beiden anderen für die Nachwelt aufbewahrt. Die eine enthielt Oliven, in einer fetten Masse liegend, die sich nun in Oelsäure und Margarinsäure und eine dem Oelzucker ähnliche Substanz verwandelt hatte, was zeigt, daß die fette Substanz, ursprünglich wahrscheinlich Baumöl, mit der Länge der Zeit dieselben Veränderungen, wie durch Saponification mit Alkalien, erlitten hatte. Die Oliven waren ungefähr so gut wie jahralte Oliven erhalten; sie waren weich und saftig, rochen und schmeckten aber ranzig und brennend. Die andere Flasche enthielt Roggen von einem Fisch, in ganz demselben Fett, wie das vorige.

Aber noch unerwarteter ist der von Gimbernat gemachte Versuch, von einem präadamitischen Nahrungsstoff Gebrauch zu machen **); er zog nämlich durch verdünnte Salzsäure die Knochenerde aus Mammutsknochen aus Sibirien, und wandte die so erhaltene Knochengallert zur Bereitung einer Gelée an, die an der Tafel des Präfecten von Strasburg, M. Lezay de Marnézia, servirt wurde.

Julia Fontenelle ***) hat Getreidekörner untersucht, die zu Theben in Aegypten gefunden und von Passalacqua mitgebracht worden waren, und wahrscheinlich ein Alter von wenigstens 3000 Jahren hatten. Bei Zerreibung derselben

*) Wiener Zeitschrift für Kunst, Litteratur etc. 30. Dec. 1826.

**) Journal de Ch. med. II. p. 489.

***) A. a. O. p. 487.

in Wasser fand sich noch Stärke darin, die von Jod gebläut wurde. Alkohol, damit behandelt, bekam die Eigenschaft, von Wasser getrübt zu werden, woraus J. Fontenelle schließt, diese Körner seien zur Conservation mit Harz überzogen gewesen. Diese Trübung findet jedoch auch bei Alkohol statt, der mit frischen Getreidekörnern digerirt wird, und sie zeigt nur die Gegenwart von noch unzerstörtem Kleber an. Ricinuskörner waren noch in wohl erhaltenem Zustand, aber ihr Oel war, wiewohl klar und farblos, stark ranzig geworden. Rosinen waren zu schwarzen Stückchen mit glänzendem Bruch erhärtet. Der Zucker darin war zerstört, der Weinstein aber noch in glänzenden krystallinischen Punkten übrig. Knochen von Ochsen waren noch so erhalten, daß sich daraus Gelée bereiten liefs.

*Producte von
der Zerstö-
rung der
Pflanzen-
stoffe.
a) Durch
Gährung.*

Bei der Gährung des Syrups, der bei der Bereitung des Runkelrüben-Zuckers erhalten wird, geschieht es sehr oft, daß sich Stickstoffoxydgas zu entwickeln anfängt und die Gährung dann stille steht. Man glaubte, diese Entwicklung rühre von der bei der Zuckerbereitung angewendeten Schwefelsäure her, indem sie einen Theil des in den Runkelrüben enthaltenen Salpeters zersetze; aber mehrere französische Chemiker läugnen dies, und behaupten, daß die Erscheinung mit Runkelrübensaft eintreffe, zu dem nie Schwefelsäure gekommen sei. Tilloy *) hat hierzu einen ziemlich entscheidenden Beleg gegeben. Ein Runkelrübensyrup, der lange aufbewahrt worden war und etwas ammoniakalisch roch, gab bei der Gährung

nach

*) Journ. de Pharmacie, XII. p. 133.

nach der Verdünnung mit 7 Th. Wassers, Stickstoffoxydgas. Als nachher dem Syrup Schwefelsäure zugemischt wurde, so daß die Flüssigkeit sauer reagirte, und sie, nach der Verdünnung mit ihrem doppelten Volum Wassers, zum Kochen erhitzt wurde, so entwickelte sich Kohlensäuregas, aber kein Stickstoffoxydgas. Sie wurde dann mit noch 5 Th. Wassers verdünnt und in Gährung versetzt, ohne daß sich Stickstoffoxydgas erzeugte, und dies glückte beständig mit einer großen Parthie von demselben Syrup.

Ueber die Aetherbildung hat Sertürner *) Aether. seine eigenen Ansichten mitgetheilt, die aber diesen Gegenstand wenig aufgeklärt haben, wozu nicht Worte, sondern Thatfachen erforderlich sind; sie sind daher von zu geringer Merkwürdigkeit, als daß hier etwas davon angeführt zu werden verdiente.

Vogel **) hat einige vergleichende Versuche Salzäther u. Chloräther. über den schweren Salzäther und den Chloräther (die Verbindung von ölbildendem und Chlor-Gas) angestellt. Bei der Bereitung des schweren Salzäthers, die in freier Luft vorgenommen wurde, bemerkte Vogel, daß, als Alkohol von 0,80 fast mit Chlor gesättigt war, eine jede Blase Chlorgas, die in die Flüssigkeit kam, eine Entzündung mit rothem Feuer und einer geringen, für den Apparat nicht gefährlichen, Explosion bewirkte, sobald das Sonnenlicht unmittelbar die Flüssigkeit bestrahlte; im Schatten dagegen geschah dies nicht. Bei diesen Explosionen färbte sich die Flüssigkeit gelb und erfüllte sich mit Flocken von Ruß. Aus dem mit Chlor gesättigten Alkohol wurde der Aether

*) Kastner's Archiv, VII. p. 436.

**) A. a. O. p. 347.

auf die Weise erhalten, daß die Flüssigkeit mit gepulvertem Marmor gesättigt, und dann von dem Chlorcalcium abdestillirt wurde, wobei Alkohol und der Aether zusammen übergingen. Aus dem Destillate wurde der Aether durch Verdünnung mit dem dreifachen Volumen Wassers, oder selbst auch durch die freiwillige Verdunstung des Alkohols erhalten. Diese Flüssigkeit ist wasserklar und farblos; nicht sauer, riecht ätherisch, schmeckt scharf, etwas bitter und hintennach kühlend. Sein spec. Gewicht ist bei $+13^{\circ} = 1,134$. Sein Lichtbrechungsvermögen, mit dem des Wassers verglichen, ist 1060,6. Er löst sich höchst unbedeutend in Wasser auf, in Alkohol und Aether dagegen in allen Verhältnissen. Er brennt schwarz mit grüner Flamme und hinterläßt flüssige Salzsäure.

Der Chloräther sieht wie der vorhergehende aus, riecht aber mehr aromatisch, sein Geschmack ist milde und hat etwas von dem Süßen des Anisöls. Sein spec. Gewicht ist 1,214.

Diese beiden Flüssigkeiten gaben, mit einer concentrirten Auflösung von kaustischem Kali vermischt und nach starkem Zusammenschütteln destillirt, ein von beiden ganz gleich beschaffenes Oel, und nach dem Eintrocknen, als die Masse bis zum Verkohlen erhitzt wurde, sublimirten sich kleine Krystalle, die Chlor und die Bestandtheile des Aethers enthielten, aber nicht weiter untersucht wurden. In der kohligen Masse fand sich Chlorkalium. Beide Flüssigkeiten lösen gleich viel Phosphor auf. Aus diesen, meiner Meinung nach, unbedeutenden, aber hinsichtlich der Identität der Bestandtheile nothwendigen Aehnlichkeiten schließt Vogel, daß man diese beiden Flüssig-

keiten ohne Bedenken für identisch annehmen könne, was ich nicht für richtig halte, so lange Geschmack und Geruch verschieden sind, und die eine bei gleichem Volum $\frac{1}{4}$ mehr als die andere wiegt.

Planiava *) hat die Zusammensetzung des Essigäther. Essigäthers auszumitteln gesucht. Er erhielt bei der Destillation aus 16 Unzen krystallisirtem Bleizucker mit 4,34 Unzen concentrirter Schwefelsäure, 12 Unzen Alkohol von 85 Proc. Alkoholgehalt und 2 Unzen Wasser, 8,375 Unzen rectificirten Essigäther. Nimmt man dabei an, daß sich ein Atom wasserfreie Essigsäure mit 2 At. Alkohol vereinigt, so müssen 8,22 Unzen erzeugt werden. Er zersetzte nun 194 Th. Essigäther mit einer Auflösung von kaustischem Natron, wobei sich die Masse stark erhitze und der Aethergeruch verschwand. Die Flüssigkeit wurde genau mit Schwefelsäure gesättigt, zur Trockne abgedampft und das essigsäure Salz mit Alkohol ausgezogen; es hinterließ beim Verbrennen 104,3 Th. kohlensaures Natron, was nur mit 2,26 von der Menge abweicht, die nach der Rechnung erhalten werden sollte. Der Essigäther besteht dann aus 1 Atom wasserfreier Essigsäure und 2 At. Alkohol, oder in 100 Th. aus 52,57 Säure und 47,43 Alkohol. Es ist indessen einleuchtend, daß dies so umgekehrt werden kann, daß die Verbindung aus 1 Atom wasserhaltiger Säure und 1 At. Aether besteht, und diese Ansicht ist, wenn anders diese Versuche die Zuverlässigkeit verdienen, die sie zu haben scheinen, meiner Meinung nach die wahrscheinlichere.

*) A. a. O. IX. p. 338.

Weinschwefelsäure.

Die Weinschwefelsäure (Sertürner's Oxythionsäure) ist von Heeren analysirt worden^{*)}. Er vermischte wasserfreien Alkohol mit gleichen Theilen rauchender Schwefelsäure, verdünnte dieses Gemische, nachdem es erkaltet war, mit Wasser, sättigte es mit kohlensaurem Kalk und dampfte zur Krystallisation ab. Der weinschwefelsaure Kalk schloß in grossen, dünnen, quadratischen Tafeln an, und wurde im luftleeren Raum über Schwefelsäure getrocknet. 100 Th. Salz gaben beim Glühen 47,24 Th. Gyps, entsprechend 69,34 Th. unterschwefelsaurer Kalkerde. Den Rest nimmt Heeren für organische Materie ohne Wasser an; er hat aber nicht bewiesen, daß sie wasserfrei ist. Das Salz wurde mit Kupferoxyd verbrannt. Von 100 Th. des als organisch im Salze angenommenen, wurden 47,41 bis 47,76 Th. Kohlenstoff, 11,67 Th. Wasserstoff und 40,57 bis 40,92 Th. Sauerstoff erhalten. Hier wären folglich Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnisse, wie im Alkohol, aber eine grössere Quantität Sauerstoff; man könnte hierdurch zur Vermuthung veranlaßt werden, daß die Bildung der Unterschwefelsäure gerade darin bestünde, daß der Alkohol von der Schwefelsäure Sauerstoff aufnehme, und sich mit der neugebildeten Unterschwefelsäure verbinde. Indessen hätte dann der Sauerstoffgehalt noch um 4 Proc. höher ausfallen müssen.

Weinöl.

Hennel^{**)} hat den bei der Aetherbereitung sich bildenden ölartigen Körper untersucht, den man Weinöl zu nennen pflegt. Es ist eine Verbindung von Schwefelsäure mit Kohlenwasserstoff.

^{*)} Poggend. Annalen, VII. p. 193.

^{**)} Philos. Magaz. Nov. 1826. p. 354.

Er zersetzte 200 Gr. Weinöl durch Behandlung mit Kalihydrat, Eintrocknen der Flüssigkeit und Glühen des Salzes, worauf die Salzmasse mit Salzsäure gesättigt und mit Chlorbaryum gefällt wurde. Es wurden 288,3 Gr. schwefelsaurer Baryt erhalten, entsprechend 75 Gr. Schwefelsäure oder 37,5 Procent. 100 Th. desselben Oeles durch Kupferoxyd verbrannt, gaben 8,3 Th. Wasserstoff, 53,7 Th. Kohlenstoff und 38 Gran Verlust, was dann Schwefelsäure sein mußte. Hennel nimmt an, daß diese relativen Quantitäten wie im ölbildenden Gase seien; aber dieß ist ein allzugroßer Fehler, und setzt voraus, daß der Kohlenstoffgehalt um 3 Proc. zu hoch ausgefallen wäre. Uebrigens gibt er an, daß das Weinöl beim Stehen einen krystallinischen Stoff absetze, der hiermit einbegriffen sei.

Hennel digerirte Weinöl mit Wasser und kohlensaurem Baryt bei $+100^{\circ}$, fällte die Flüssigkeit, die nun ein auflösliches Barytsalz enthielt, mit kohlensaurem Kali, dampfte ab, und erhielt schuppige, dem chlorsauren Kali ähnliche, Krystalle, die in Wasser und Alkohol leicht auflöslich waren, mit Flamme brannten, und sowohl beim Verbrennen in offener Luft als auch bei der Destillation bei gelinder Hitze *saures schwefelsaures Kali* hinterließen. Bei einer Analyse dieses Salzes fand er: Kali 28,84, Schwefelsäure 48,84, Kohlenstoff 13,98, Wasserstoff 2,34, Wasser 7. Diese Zahlen kommen dem Verhältniß von 1 At. Kali, 2 Atome Schwefelsäure, 4 At. Kohlenstoff (eigentlich nur 3,75) und 8 At. Wasserstoff sehr nahe; das Wasser aber entspricht keinem ganzen Atom.

Hierauf bereitete er weinschwefelsaures Kali und fand, daß es ganz dasselbe Salz sei und völ-

lig dasselbe analytische Resultat gebe. In dem Falle müßten Hennel's und Heeren's Analysen mit einander übereinstimmen, aber die erstere gab nahe an $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Kohlenstoff, als die letztere.

Wir sind daher hinsichtlich der präzisen Zusammensetzung nicht weiter gekommen, und dieser Gegenstand bedarf deshalb erneuerter Untersuchungen. Indessen ist es bemerkenswerth, daß beide eine gleiche Proportion Schwefelsäure auf dieselbe Portion Base bekommen haben. Heeren nimmt die eine Hälfte für schweflichte Säure an, während sie dagegen Hennel für Schwefelsäure hält, und in der That muß es auch so sein, wenn er im Rückstand saures schwefelsaures Kali bekommen hat.

Das Weinöl wird sowohl von Wasser, als auch von alkalischen Auflösungen zersetzt, indem Weinschwefelsäure von der Flüssigkeit aufgenommen und ein bernsteingelbes Oel ausgeschieden wird. Dieses Oel ist klar, hat ungefähr 0,9 spec. Gewicht, riecht angenehm aromatisch, wird in der Kälte schwerflüssig und setzt Krystalle ab, und verflüchtigt sich etwas über dem Kochpunkt des Wassers. Mehrere Analysen gaben dasselbe Resultat, nämlich 85,61 Kohlenstoff und 13,116 Wasserstoff (Verlust 1,174). Dieses Verhältniß nähert sich sehr dem im ölbildenden Gase. Hennel hält es für identisch mit demselben, was jedoch nicht richtig sein möchte, indem darin fast ein Procent Wasserstoff fehlt.

Die aus dem Oele sich absetzenden Krystalle sind prismatisch und bei etwas über $+100^{\circ}$ schmelzbar. Sie gleichen, außer in der Aggregatform, dem nicht festen Theile, und geben bei der An-

lyse 82,106 Kohlenstoff und 23,444 Wasserstoff (4½ Proc. Verlust). Schwefelsäure, die ihr 80faches Volum ölbildendes Gas absorhirt hatte, gab ebenfalls beim Sättigen mit Kali ein weinschwefelsaures Salz. — Aus allen diesen Versuchen zieht Hennel das Resultat, daß das Weinöl eine Verbindung von Kohlenwasserstoff (nämlich in demselben Verhältniß zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff, wie in dem ölbildenden Gase) mit Schwefelsäure sei, in welcher das ganze Quantum Säure damit gesättigt ist. Wird es mit Wasser oder einer Salzbasis behandelt, so wird die Hälfte des Kohlenwasserstoffes ausgetrieben und ein Salz mit zwei Basen, von denen der Kohlenwasserstoff die eine ist, gebildet, die nun unter sich die Schwefelsäure gleich vertheilt haben. Dabei entsprechen einem Atom Basis 4 Atome Kohlenwasserstoff.

Faraday *) hat eine neue Verbindung von Schwefelsäure mit Kohlenwasserstoff entdeckt, die er Naphtalinschwefelsäure nennt, weil sie entsteht, wenn concentrirte Schwefelsäure bis zur Sättigung Naphtalin auflöst (Jahresb. 1824, p. 185.). Es entsteht dadurch eine rothbranne Masse, die in der Kälte fest, bei gelinder Erwärmung flüssig ist, und noch Naphtalin im Ueberschuß auflösen kann. Wird diese Auflösung mit Wasser verdünnt, so schlägt sich Naphtalin nieder. Hierauf wird die Flüssigkeit filtrirt und mit kohlensaurem Baryt gesättigt. Dadurch entstehen 3 Verbindungen; die eine davon ist schwefelsaurer Baryt, von Schwefelsäure, die noch immer in der Verbindung bleibt; die zweite, sehr schwerlöslich, enthält eine neugebildete Varietät von Naphtalinschwefel-

Naphtalin-
schwefel-
säure.

*) Annals of Philosophy N. S. Sept. 1826. p. 201.

säure, und die dritte ist leicht auflöslich. Diese beiden letzteren müssen nun von einander getrennt werden. Die auflösliche bleibt grossentheils in der Flüssigkeit übrig, etwas davon schlägt sich jedoch nieder, weshalb der Niederschlag einmal mit kochendheissem Wasser gewaschen wird, welches alles leicht auflöslichere Salz aufnimmt. Der übrigbleibende Niederschlag wird dann mit kochendheissem Wasser ausgezogen, wodurch man das schwerlösliche Salz erhält. Diese beiden Auflösungen werden dann jede für sich zur Krystallisation abgedampft.

a) *Das leicht auflösliche Salz*, durch Umkrystallisiren gereinigt, und mit gehöriger Voracht durch Schwefelsäure zersetzt, gibt die Naphtalinschwefelsäure, die, im luftleeren Raume abgedampft, eine weisse, feste Masse hinterlässt, die bei $+100^{\circ}$ schmilzt und beim Erkalten krystallisirt. Sie ist in Wasser leicht auflöslich und wird in der Luft feucht. Sie schmeckt scharf sauer, bitter und hintennach etwas metallisch. Etwas über $+100^{\circ}$ erhitzt, gibt sie Wasser ab, ohne sich übrigens merklich zu verändern; aber bei höherer Temperatur verkohlt sie, gibt schweflichte Säure und sich sublimirendes Naphtalin. In Alkohol, Terpenthinöl und Baumöl ist diese Säure leicht auflöslich. Sie bildet mit den Basen eigene Salze, die nach dem Glühen neutrale schwefelsaure Salze, und bisweilen auch, wenn das Glühen in verschlossenen Gefässen geschieht, das Radical der Base mit Schwefel verbunden hinterlassen; es entwickelt sich dabei schweflichtsaures Gas, Wasser und die Masse verkohlt sich. Das *Kalisalz* ist leicht auflöslich, schiefst in feinen, perlmutterglänzenden Nadeln an, und efflorescirt gern hoch über den Rand der Flüssigkeit.

sigkeit hinaus. Seine Auflösung läßt sich kochen und abdampfen, und das Salz nach Belieben wieder auflösen, ohne daß es sich zersetzt. Das *Natronsalz* ist dem vorigen ähnlich. Der metallische Geschmack der Säure scheint bei demselben entschiedener, als bei den anderen Salzen zu sein. Das *Ammoniaksalz* krystallisirt schwer, erhält sich trocken und unverändert in der Luft. Das *Barytsalz* krystallisirt beim freiwilligen Abdampfen in feinen Nadeln, bildet aber bei Abkühlung der Auflösung eine weiche körnige Masse. Es ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, nicht aber in Aether. In der Luft unveränderlich. In der Luft erhitzt, entzündet es sich und brennt mit klarer, rufsender Flamme, mit Hinterlassung eines Gemenges von Schwefelbaryum und schwefelsaurem Baryt. Es ist wasserfrei und erträgt ohne Veränderung $+260^{\circ}$ Temperatur. Bei höherer Temperatur gibt es Naphtalin, eine theerähnliche Masse, etwas schweflichtsaures Gas, Kohle und schwefelsauren Baryt mit Schwefelbaryum. Dieses Salz wird weder von Salpetersäure, noch von mäßig starkem Königswasser, und auch nicht von Chlor verändert, wenn nicht letzteres durch Wärme unterstützt wird, wobei sich schwefelsaurer Baryt bildet. Faraday brachte außerdem krystallisirende Salze mit Strontianerde, Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd, Bleioxyd, Kupferoxyd, Nickeloxyd, Silberoxyd und Quecksilberoxydul hervor. Bei der Analyse des Barytsalzes erhielt er folgende Zusammensetzung: Baryt 27,57, Schwefelsäure 30,17, Kohlenstoff 41,9, Wasserstoff 2,877 (Gewichtszuschuß 2,517), wonach er die Zusammensetzung des Salzes zu 1 At. Baryt und 2 At. Naphtalinschwefelsäure berechnet, die wiederum

aus einem Atom Schwefelsäure, 5 At. Kohlenstoff und 2 At. Wasserstoff besteht. Das Resultat der Analyse entspricht diesem sehr nahe, es finden sich darin aber zwei Quellen zur Unzuverlässigkeit; nämlich 1) ist der Gehalt an Schwefelsäure auf eine unnöthig componirte Weise bestimmt und ist dadurch auch um $1\frac{3}{4}$ Proc. mehr ausgefallen, als nach der Rechnung erforderlich ist; 2) ist $2\frac{1}{4}$ Proc. Ueberschuss ein anderer großer Fehler. Er kann davon herrühren, daß das Salz, beim Glühen mit Kupferoxyd, mit kohlensaurem Baryt gemengt wurde, aus dem möglicherweise das Kupferoxyd Kohlensäure ausgetrieben haben kann. Bekanntlich geschieht dieß mit kohlensaurem Kali; Faraday gibt übrigens zu, daß dieses Salz auch eben so gut Unterschwefelsäure enthalten könne, was wohl mit der Analyse übereinstimmen könnte, die dann $\frac{1}{2}$ Proc. Verlust hätte.

b) *Das schwer auflöslche Salz*, welches Faraday das *glimmende* nennt, im Gegensatz vom vorhergehenden, welches er das *flammende* Salz nennt, wird, relativ zu dem letzteren, in größerer Menge erhalten, wenn Naphtalin mit seinem doppelten Volum Schwefelsäure bei der höchsten Temperatur, die das Gemische, ohne zu kochen, verträgt, geschüttelt wird. Die Flüssigkeit wird olivengrün. Dieses Salz schießt in farblosen, durchsichtigen, prismatischen Krystallen an, ist ohne Geschmack, sowohl in kaltem als warmem Wasser schwer auflöslich, aber auflöslich in Alkohol. Erhitzt, verbrennt es ohne Flamme und glimmt wie Zunder, übrigens aber mit denselben Producten wie das vorhergehende. Dieses Salz gab bei der Analyse 28,03 Baryt, 29,13 Schwefelsäure, 42,4 Kohlenstoff und 2,66 Wasserstoff

(Ueberschuß 2,22). Hier ist die Quantität der Schwefelsäure, relativ zur Baryterde, richtig, und der Unterschied im Kohlenstoff- und Wasserstoff-Gehalt vom vorigen Salze so unbedeutend, daß eine Menge erneuerter Versuche nöthig sind, um auszumachen, ob darin die Ursache des verschiedenen Verhaltens dieser beiden Salze liegt. — Es wäre möglich, daß diese Salze ausserdem hinsichtlich der Säure auf die Weise von einander verschieden wären, daß hier sowohl Schwefelsäure als Unterschwefelsäure, gerade wie bei der Auflösung des Indigo's, was ganz zu derselben Klasse von Erscheinungen gehört, eigene Verbindungen mit der organischen Substanz und danach ungleiche Salze geben. — Faraday versuchte vergebens, Naphtalin mit anderen concentrirten Säuren oder mit kaustischem Alkali zu vereinigen.

Karsten *) hat Versuche angestellt über die ungleiche Quantität von Kohle, die man erhält, wenn die Verkohlung geschieht 1) bei schnell verstärkter Hitze, wobei die Masse sogleich der Rothglühhitze ausgesetzt wird, und 2) bei einer allmählig vermehrten, zuletzt bis zu völligem Glühen gehenden Hitze. Folgende tabellarische Aufstellung zeigt die Resultate seiner Versuche; die letzte Columne enthält die Menge von Asche in der Kohle, die nach beiden Verkohlungsarten von derselben Quantität Holz sich gleich bleibt.

b) Durch
Glühen.
Verkohlung.

*) Untersuch. über die kohligen Substanzen des Mineralreichs etc. p. 26.

100 Hobelspähne von folgenden Holzarten gaben:	Kohle bei schneller Verkohl-ung.	Kohle bei langsam verstärk-ter Hitze.	Asche.
Junges Eichenholz . . .	16,39	25,45	
Altes Eichenholz . . .	15,80	25,60	
Junges Rothbuchenholz (Fagus sylvatica) . .	14,50	25,50	
Altes Rothbuchenholz .	13,75	25,75	
Junges Weißbuchenholz (Carpinus betulus) .	12,80	24,90	
Altes Weißbuchenholz .	13,30	26,10	
Junges Erlenholz . . .	14,10	25,30	
Altes Erlenholz . . .	14,9	25,25	
Junges Birkenholz . . .	12,80	24,80	
Altes Birkenholz . . .	11,90	24,40	
Junges Fichtenholz (Pinus Picea)	14,10	25,10	
Altes Fichtenholz . . .	13,90	24,85	
Junges Tannenholz . . .	16,00	27,50	
Altes Tannenholz . . .	15,10	24,50	
Junges Kiefernholz (Pin. sylvestris)	15,40	25,95	
Altes Kiefernholz . . .	13,60	25,80	
Lindenholz	12,90	24,20	
Roggenstroh	13,10	24,30	
Farrenkrautstroh	14,29	25,20	
Rohrstengel	12,95	24,75	
Birkenholz von einem hundertjährigen Stempel in einer Grube	12,15	25,10	

Aus dieser Tabelle sieht man, was man a priori hat schließen können, daß die lignea im Pflanzenreich so gleiche Zusammensetzung hat, daß die verschiedenen Holzarten vorhergegangener richtiger Trocknung fast gleiche Quantität Kohle geben, wobei der Unterschied auf der Verschiedenheit der in den Holzarten befindlichen anderen Stoffen beruht, die nach gleichem Alter oder ungleicher Natur der

statt finden kann, und die immer unbedeutend ist. Aber die bedeutende Verschiedenheit, die hier nach der ungleichen, bei der Verkohlung angewandten Temperatur statt findet, ist ein sehr wichtiger Umstand, der alle Aufmerksamkeit verdient, damit der Verkohlungsprozess so geleitet werde, dass dadurch die möglichst größte Quantität Kohlen erhalten werden kann.

Braconnot *) hat eine Untersuchung über Analyse vom
Ruß. den Ruß und den Kiebruß angestellt. Der Ruß enthält sehr viele Bestandtheile, von denen die meisten Salze sind; drei aber bestehen aus eigenen, für den Ruß charakteristischen Stoffen. Längst man Ruß mit Wasser aus, so lange als dieses noch etwas auflöst, so bleiben 44 Proc. unauflöslicher Substanz zurück, wovon Alkali 18,5 Th. aufnimmt und damit eine schwarze Auflösung bildet. Diese Substanz ist mit dem Extractivstoff im Humus oder mit derjenigen analog, die durch Zusammenschmelzen von Kalihydrat mit Sägespänen erhalten wird, und die Braconnot Ulmin nennt. — Die Auflösung vom Ruß in Wasser enthält, außer Salzen, 3 Stoffe, von denen der eine das erwähnte Ulmin ist, der zweite eine stickstoffhaltige, eigene Materie, und der dritte Charaktere besitzt, die denen eines Oeles gleichen. Aus dem eingekochten Rußextract oder aus dem durch Salzsäure in seiner concentrirten Auflösung bewirkten Niederschlag, zieht Aether eine scharfe und bittere Substanz aus, deren Auflösung in Aether gelb ist, und die, nach Verdampfung des Aethers, in Gestalt eines gelben, bitter schmeckenden Oeles zurückbleibt, das auf Wasser schwimmt, sich aber

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 37. 53.

in einer hinreichenden Menge desselben auflöst. Diese Substanz, von der Braconnot glaubt, daß sie die dem Ruß zugeschriebenen medicinischen Eigenschaften besitze, nennt er Asboline, von griechischen Namen für Ruß. Seine Auflösung in Wasser fällt den Bleizucker mit einer schön gelben, an der Luft grün werdenden Farbe; auch von der Galläpfelinfusion wird sie gefällt. Es löst sich in Alkohol, nicht aber in Terpenthinöl auf, und wird bei der Destillation, unter Bildung von Ammoniak, zerstört. Mit Salpetersäure gibt es viel bittere Substanz. — Die stickstoffhaltige Materie erhält man, wenn eine Infusion von Ruß mit Bleizuckerauflösung gefällt, das überschüssig zugesetzte Bleisalz durch Schwefelwasserstoffgas weggeschafft und die Flüssigkeit zur Honigconsistenz abgedampft wird. Man vermischt sie dann mit Spiritus, wodurch die Substanz niedergeschlagen wird, die man dann mit Alkohol abwäscht. Dieselbe löst sich in allen Verhältnissen mit rothbrauner Farbe in Wasser auf; sie besitzt wenig Geschmack und hinterläßt beim Abdampfen eine durchsichtige, rothbraune Substanz, die sich leicht vom Glase ablöst. Ihre Auflösung wird von Gerbstoff gefällt, nicht von Bleizucker, stark aber von Bleiessig. Erhitzt, bläht sie sich auf, raucht und riecht animalisch, und bei der Destillation liefert sie ein brenzliches Oel und eine braune, ammoniakhaltige Flüssigkeit. Der Ruß bestand aus:

Ulmin	80,20
Stickstoffhaltiger Substanz	20,00
Asbolin	0,50
Koblens. Kalk mit Spr v. Talkerde	14,66
Essigsaurem Kalk	5,65
Schwefelsaurem Kalk	5,00
Essigsaurer Talkerde	0,53
Phosphorsaurem Kalk (eisenhaltig)	1,50
Chlorkalium	0,36
Essigsaurem Kali	4,10
Essigsaurem Ammoniak	0,20
Kieselerde	0,95
Kohle	3,85
Wasser	12,50
	<hr/> 100,00.

Indessen darf man diese Bestandtheile nicht als unveränderlich für jeden Ruß betrachten, denn sie müssen, selbst bei Ruß von demselben Brennmaterial, nach zufälligen Umständen veränderlich sein.

Den Kiehnruß fand Braconnot zusammen- Kiehnruß.
gesetzt aus:

Kohle	79,1
Harzartiger Substanz	5,3
Asphalt (Bitume de Judée)	1,7
Schwefelsaurem Ammoniak	3,3
Schwefelsaurem Kalk	0,8
Ulmin	0,5
Schwefelsaurem Kali	0,4
Phosphorsaurem Kalk (eisenhaltig)	0,3
Sand	0,6
	<hr/> 100,00.

Den harzartigen Stoff vergleicht er mit dem Retinasphalt von Highgate-Tunnel in England.

Er zog dieses Harz mittelst Terpenthinöl an dem Rufe, dampfte das Oel ab und zerlegte den Rückstand durch Alkohol in Retinasphalt, der sich auflöste, und in Bitumen, das ungelöst blieb.

Analyse der Asche.

Berthier *) hat eine sehr ausführliche Arbeit über die Menge und Zusammensetzung der Asche von ungleichen Holzarten bekannt gemacht. Die Anzahl seiner Analysen geht bis zu 28. Von auflöslichen Bestandtheilen fand er in diesen Aschen kohlensaures, schwefelsaures, saures und kieselbares Kali und Natron, und von unauflöslichen Bestandtheilen: phosphorsaure und kohlensaure Kalkerde und Talkerde, Oxyde von Eisen und Mangan, und Kieselerde. Man kann bei diesen Analysen gewiss die Bemerkung machen, warum er nicht unter den unauflöslichen Bestandtheilen Kali gefunden habe, welches doch immer als Doppelsilicat in geringer Menge darin enthalten ist, und warum nicht Thonerde, die sich auch öfters in der Asche findet.

Humus.

Eines der letzten Producte von der Zerstörung organischer Körper, das in seinen Eigenschaften mit der Absatzmaterie der Extracte große Aehnlichkeit hat, ist der in Alkali auflösliche Theil der Dammerde oder des Humus. Diese Masse ist von Döbereiner Humussäure genannt worden, und ist neuerlich der Gegenstand einer Abhandlung von Sprengel d. j. gewesen **). Er beschreibt darin die verschiedenen Arten von Humus, die Darstellung und Eigenschaften der Humussäure und ihrer Salze, so wie ihren Einfluss auf

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 240.

**) Kastner's Archiv, VIII. p. 145.

auf die Vegetation; ich glaube aber nicht nöthig zu haben; hier etwas davon anzuführen, da die Versuche, welche der ermüdend weitläufigen Darstellung des theoretischen Resultates zu Grunde liegen, niemals angeführt, und, wenn man nach gewissen Angaben urtheilen darf, gewiss mit zu wenig Sorgfalt angestellt worden sind, als das sie genaue und sichere Resultate hätten geben können. So z. B. nimmt Sprengel an, das die humussauren Salze, selbst mit Alkali und alkalischer Erde zur Basis, bei der trocknen Destillation Verbindungen von Kohle mit Kalium, Natrium, Baryum etc. hinterlassen, und das das Kohlenkalium in Wasser Wasserstoffgas entwickle; das die in Wasser aufgelösten humussauren Salze beim Gefrieren des Wassers zerlegt werden, so das die Base vollständig von der Säure geschieden wird (seiner Meinung nach wahrscheinlich durch die beim Gefrieren des Wassers entwickelte Electricität); das 100 Th. Humussäure 7 Th. Kali, 8 Th. Natron, 12 Th. Ammoniak, 19 Th. Baryt und 8 Th. Kalk sättigen, während doch jetzt jeder Chemiker weiß, das diese Quantitäten, bei einigermaßen gut angestellten Versuchen, in einer und derselben relativen Progression für alle Säuren ausfallen müssen.

Feneulle hat die Wurzel von, *Asclepias vincetoxicum* ¹⁾, von *Polygala virginica* ²⁾ und *Mercurialis annua* ³⁾ analysirt; Dulong d'Astafort analysirte den *Piper longum* ⁴⁾, die Wurzel von *Bryonia alba* ⁵⁾ und der Spargeln ⁶⁾. Der Hopfen ⁷⁾

Analysen von
einzelnen
Pflanzen oder
ihren Thei-
len.

1) Journ. de Pharm. XI. p. 305. 2) Journ. de Ch. med. II. p. 437. u. 478. 3) Ibid. p. 117. 4) Journ. de Pharm. XI. p. 52. 5) Ibid. XII. p. 154. 325. 6) Ibid. p. 278. 560. 7) Journ. de Ch. med. II. p. 527.

ist von Pelletier, Payen und Chevallier, die Tonkabohne ⁸⁾ von Boullay und Boutron-Charlard, die Blüten von Papaver Rhoeas ⁹⁾ von Riffard, und Phormium tenax ¹⁰⁾ von Henri d. j. untersucht worden. Eine amerikanische Varietät von Cassia fistula ¹¹⁾ von Henri d. ä., die Blüten von Verbascum Thapsus ¹²⁾ von Morin, Hedvigia balsamifera ¹³⁾ von Bonastre, die Wurzel von Corydalis tuberosa ¹⁴⁾ von Wackenroder, die Lindenblüten ¹⁵⁾ von Roux, der Anissaamen ¹⁶⁾ von Brandes.

-
- 8) Journ. de Pharm. XI. p. 480. 9) Ibid. XII. p. 412.
 10) Ibid. p. 497. 11) Journ. de Ch. med. II. p. 374.
 12) Ibid. p. 223. 13) Journ. de Pharm. XII. p. 468.
 14) Kastner's Archiv, VIII. p. 417. 15) Journal de Pharm. XI. p. 507. 16) Buchner's Repertor. XIV. p. 337.
-

Thierchemie.

Nachdem einmal der Eisengehalt im Farbstoff ^{Farbstoff des Blutes.} des Blutes mit einiger Gewissheit constatirt war, entstand bald die Frage, in welcher Gestalt das Eisen darin enthalten sei, ob als Oxyd, vereinigt mit den organischen Materien, oder als Metall, und, auf gleiche Weise einen Bestandtheil vom Blute ausmachend, wie Stickstoff oder Kohlenstoff. Verbindungen von Metalloxyden mit organischen Stoffen sind in Menge bekannt, dagegen kennt man kein einziges Beispiel mit Sicherheit, wo ein Metall auf eine andere Art in die Verbindung eingeht, so dass man für eine solche Vorstellung von der Art des Vorhandenseins des Eisens im Farbstoff des Blutes weiter keine Analogie zur Stütze findet. Zu den Umständen, die auszuweisen scheinen, dass das Eisen nur in Form von Oxyd im Blute enthalten sei, hat Heinrich Rose *) einige Beiträge geliefert, die beim ersten Blick die Frage vollkommen zu entscheiden scheinen. Er wiederholte Engelhart's Versuch (Jahresb. 1827, p. 225.), durch Chlor den Farbstoff zu coaguliren, wobei Eisen, Calcium und Phosphor in oxydirter Form in der Flüssigkeit bleiben, während die organische Materie, farblos und mit Salzsäure verbunden, gefällt wird. Aus der filtrirten Flüssigkeit kann das Eisen niedergeschlagen werden; filtrirt man sie aber nicht, sondern setzt Ammoniak im Ueber-

*) Poggend. Annalen, VII. p. 81.

schufs zu, so löst sich wieder Alles zusammen in einer dunkelrothen Farbe auf und es wird kein Eisen abgeschieden. Rose vermischte dann eine Auflösung des Farbstoffs mit einer gewissen Menge Eisenoxydsalz, und setzte Ammoniak im Ueberschufs zu; da blieb das Eisenoxyd, wenn seine Menge nicht allzu bedeutend war, in der Auflösung, und, was man am wenigsten erwartet hätte, weder Schwefelammonium noch Galläpfelinfusion brachten die schwarzen Niederschläge hervor, wodurch sonst auch die kleinsten Spuren von Eisen in einer Flüssigkeit angezeigt werden. Es ist schon durch ältere Versuche bekannt, dafs sowohl Eisen als Faserstoff Eisenoxyd und Eisenoxydul auflösen können, dafs aber diess auch bei Ueberschufs von Alkali geschehe, und noch mehr, dafs diese Auflösung mit Galläpfeltinctur und mit Schwefelammonium keine Reaction auf Eisen gibt, ist ganz neu. Versucht man, hieraus ein Resultat hinsichtlich des Zustandes, in dem sich das Eisen im Farbstoff des Blutes befindet, abzuleiten, so stellt sich doch noch ein Umstand entgegen, der die vollständige Beantwortung der Frage nicht wohl zuläfst, nämlich die Ungleichheit im Verhalten, die sich zeigt, wenn der Farbstoff aus seiner Auflösung durch Chlor oder durch Salzsäure gefällt wird. Im letzteren Falle schlägt sich der Farbstoff mit Salzsäure verbunden nieder, und sein Eisengehalt bleibt in der darüberstehenden Flüssigkeit nicht zurück. In der gefällten Verbindung ist der Farbstoff gegen die Säure Basis, und wäre das Eisen darin in oxydirter Form enthalten, so müßte man erwarten, dafs die Säure dasselbe vorzugsweise ausziehen würde. Wird dagegen zur Fällung Chlor angewendet, welches nicht die Eigenschaft, sich mit Eisenoxyd zu verbinden,

besitzt, welches sich aber leicht mit dem metallischen Eisen vereinigt, so bleibt Eisenchlorid in der Flüssigkeit, und es schlägt sich ein farbloser organischer Körper, in Verbindung mit Chlor oder Salzsäure, nieder. — Hält man diese Resultate gegen einander, so sieht man leicht ein, daß diese Frage noch nicht zur Entscheidung reif ist.

Im Verlaufe seiner Versuche fand Rose, daß alle in Wasser auflöslichen organischen Stoffe, die sich bei der trocknen Destillation nicht verflüchtigen, mehr oder weniger das Vermögen haben, die vollständige Ausfällung des Eisenoxyds durch kaustische Alkalien zu verhindern. Als solche führt er an: Weinsäure, Citronensäure, Aepfelsäure, Schleimsäure, Chinasäure, Gallertsäure, Mannazucker, Oelzucker, Milchzucker, Trauben- und Rohrzucker, Leinsaamenschleim, Gummi, Stärke und Leim. Folgenden dagegen fehlte diese Eigenschaft: Oxalsäure, Essigsäure, brenzliche Weinsäure, brenzliche Citronensäure, brenzliche Schleimsäure, beiden brenzlichen Aepfelsäuren, Bernsteinsäure, Benzoësäure, Buttersäure, Phocensäure, Alkohol, Aether. — Wenn auch dieser Satz nicht als ein allgemeines Gesetz betrachtet werden kann, denn schon von der Harnsäure, die nicht flüchtig ist, fand Rose, daß sie die vollständige Ausfällung des Eisens nicht verhindere, so ist doch dieses ziemlich allgemeine, ungleiche Verhalten zwischen flüchtigen und nicht flüchtigen Körpern merkwürdig. Rose fand, daß unter den Oxyden die Thonerde in diesem Falle dieselbe Eigenschaft, wie das Eisenoxyd, hat. Andere hat er in dieser Hinsicht noch nicht untersucht.

Arnold *) hat gefunden, daß der Faserstoff

*) Bulletin des Sciences, med. Octob. 1826. p. 163.

dés Blutes, in feuchtem Zustand mit einer concentrirten Auflösung von Salmiak vermischt, sich darin vollständig auflöst.

Gmelin und Tiedemann *) haben folgende bemerkenswerthe Verhältnisse des Farbstoffs und des Eiweißes angegeben:

1) Wird Blut mit Aether geschüttelt, so nimmt dieser Fett daraus auf, das also dem Blute in frischem Zustande eigen ist.

2) Alkoholfreier Aether coagulirt das Weisse aus einem Ei, das eine durchscheinende, etwas Aether enthaltende Gallert bildet; aber Aether coagulirt nicht Blut-Serum oder Chylus-Serum, und selbst nicht Milch, was dagegen geschieht, wenn der Aether alkoholhaltig ist. Es gibt also einen Unterschied zwischen dem Eiweisse aus dem Ei und dem aus dem Blute.

3) Wird Blut, durch Schlagen vom Faserstoff befreit, entweder in flüssigem Zustand oder nachdem es in der Wärme coagulirt ist, mit Alkohol gekocht, so bleibt ein fast ungefärbtes Eiweiß unauflöst, und man erhält ein dunkel rothbraunes Decoct, das, kochendheiß filtrirt, eine hellrothe Substanz in gallertartigen Flocken absetzt. Diese Substanz halten sie mit Gliadin für analog. Ich habe oben, p. 228., gezeigt, daß Gliadin nichts anderes als Pflanzeneiweiß ist. (Es ist im Allgemeinen unrecht, Substanzen aus dem Pflanzenreich mit Substanzen aus dem Thierreich unter einer gleichen Benennung zu vereinigen, wenn man nicht dazu die bündigsten Gründe hat.) Abgedampft, hinterläßt die Auflösung in Alkohol eine dunkelbraune Masse, deren Asche viel Eisen-

*) Die Verdauung, nach Versuchen. Vorwort, p. 12.

oxyd enthält. Sie halten dieselbe für den reinen, von Eiweiß befreiten, Farbstoff, „welcher, sagen sie, in dem von Berzelius dargestellten Blutroth die Hauptrolle gespielt zu haben scheint.“ Fast Jeder, den mit dem Farbstoff gearbeitet hat, macht mir denselben Vorwurf, nämlich ein durch Farbstoff geröthetes Eiweiß für reinen Farbstoff genommen zu haben. Es ist möglich, daß dem so sei; aber noch niemals habe ich gefunden, daß Jemand *meine* Versuche nachgemacht und die Möglichkeit geprüft habe, einen, nach der von mir angegebenen Methode, einigermaßen reinen Farbstoff zu erhalten. — Da der Eisengehalt in der Asche nur von dem Farbstoff herrührt, und Eiweiß kaum merkbare Spuren davon gibt, so lade ich diejenigen, die dem Richtigen näher gekommen zu sein glauben, als ich, ein, ehe sie von mir annehmen, ich habe gefärbtes Eiweiß für reinen Farbstoff beschrieben, die Quantitäten von Eisenoxyd in der Asche zu vergleichen, woraus sich leicht berechnen läßt, sowohl ob, als auch wie viel Eiweiß ich im Farbstoff gehabt habe. Ich darf dabei erinnern, daß Engelhart in dem von ihm untersuchten Blutroth gerade eben so viel Eisenoxyd wie ich bekam.

4) Wird geschlagenes Blut mit Salzsäure im Ueberschuß vermischt, so entsteht ein brauner Niederschlag, aus dem mehr zugesetzte Salzsäure das Eiweiß auflöst und der Farbstoff in einer Verbindung zurückläßt, die sich in kochendem Alkohol auflöst, der beim Erkalten die mit Gliadin analoge Substanz absetzt.

5) Auch durch Kochen mit Wasser wird aus geschlagenem Blut eine rothbraune Flüssigkeit erhalten.

6) Wird in geschlagenes Blut Schwefelwasserstoffgas geleitet, so wird seine Farbe bei auffallendem Licht olivengrün, bei durchfallendem schmutzig-roth und unklar. Weder Säuren noch Alkalien stellen die vorige Farbe wieder her.

Diabetisches
Blut:

Henry d. j. und Soubeiran *) haben diabetisches Blut untersucht, und die ältere Angabe bestätigt, daß darin kein Zucker enthalten ist, daß dagegen der Eiweißgehalt nicht mehr als $\frac{1}{10}$ von der Menge betrug, die gewöhnlich in gesundem Blut enthalten ist.

Blaue Färbung des
Eiweißes
durch Säuren.

Auf Veranlassung der Versuche, die ich im Jahresb. 1827, p. 238., über die Färbung animalischer Stoffe durch Säuren anführte, haben Bourdois und Caventou diese Färbung bestätigt gefunden, und gezeigt, daß Käse, Eiweiß, Faserstoff und Mucus, in der Kälte mit concentrirter Salzsäure behandelt, sich darin auflösen und, bei einer Temperatur von $+18^{\circ}$ bis 20° nach Verlauf von 24 Stunden nach und nach eine *schön blaue Farbe* annehmen. Mit Hausenblasenleim oder Schnen findet dies nicht statt. Schwefelsäure färbt jene Stoffe rothbraun, Salpetersäure wie bekannt ist, gelb; Phosphorsäure und Essigsäure aber färben sie nicht. Bei einer Temperatur unter $+7^{\circ}$ stellt sich die Färbung in Salzsäure nicht ein.

Salzsäure im
Magensaft,
bestritten.

In der im vorigen Jahresbericht, p. 280., angezeigten Arbeit von Lassaigne und Leuret, von der ich nun, nachdem ich Gelegenheit hatte, sie kennen zu lernen, gefunden habe, daß sie selbst nur billigen Forderungen nicht entspricht, kommt eine Widerlegung von Prout's Angabe,

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 320.

über die Gegenwart von Salzsäure im Magensaft (Jahresb. 1826, p. 268.), vor, wobei diese, wie es scheint, weniger geübte Chemikern, behaupten, daß sich Prout in seinen Versuchen geirrt und Cyansilber für Chlorsilber gehalten habe. Außerdem daß Prout's Angabe, wie nachher gezeigt wird, von Gmelin und Tiedemann bestätigt worden ist, so hat Prout *) selbst von Neuem das Ungegründete des von Lassaigne und Leuret gemachten Einwurfes erwiesen.

Die Thierchemie ist durch eine sehr wichtige und ausführliche Arbeit von Fr. Tiedemann und Leopold Gmelin, unter dem Titel: *Die Verdauung nach Versuchen* (Heidelberg und Leipzig, 1826), wovon bis jetzt nur der erste Band erschienen ist, bereichert worden. Diese Arbeit war der französischen Akademie der Wissenschaften eingereicht worden, als Antwort ihrer physiologischen Preisfrage: „De determiner, par'une série d'expériences chimiques et physiologiques, quels sont les phénomènes, qui se succèdent dans les organes digestifs, durant l'acte de la digestion.“ Die Akademie stellte diese Arbeit hinsichtlich ihres Werthes in gleichen Rang mit jener oben erwähnten von Lassaigne und Leuret, und theilte den Preis zwischen beiden, nicht als Preis, sondern als Aufmunterung. Wenn diese Gleichstellung billigerweise bei Tiedemann und Gmelin Mißvergnügen erregte, die beide, jeder in seinem Fach, zu den ausgezeichnetsten Naturforschern unsrer Zeit gehören, so kann dieß Niemand wundern, und wenn durch ein weniger günstiges, vielleicht auf eine zu flüchtige Prüfung ge-

Gmelin's
und Tiede-
mann's Ver-
suche über
den Ver-
dauungs-
Prozess.

*) Annals of Philosoph. N. S. Dec. 1826. p. 405.

gründetes Urtheil der Akademie der Wissenschaften in Paris, über eine an Thatsachen sehr reiche und durch kleine Einzelheiten vielleicht zu weitläufig gewordene Abhandlung *), in der That den Verfassern derselben eine Ungerechtigkeit widerfahren ist, so sind sie doch gewiß reichlich durch das entgegengesetzte Urtheil entschädigt, das ein jeder, mit dem Gegenstande bekannte Leser, der diese beiden Werke kennen gelernt hat, füllen muß.

Den Versuchen über den Digestionsproceß geht die chemische Analyse derjenigen Flüssigkeiten voraus, die bei diesem animalisch-chemischen Proceß mitwirkend sind.

Speichel.

1. *Speichel.* Sie haben den vom Menschen, vom Hund und vom Schaaf untersucht. Sie fanden darin zwischen 1 bis $2\frac{1}{4}$ Proc. fester Bestandtheile **). Letzteres Verhältniß findet beim Speichel des Hundes statt. Diese festen Bestandtheile sind: a) Speichelstoff, der nach ihnen eine bräunliche Farbe hat, von Kalkwasser, Bleizucker, Bleiessig, salpetersaurem Quecksilberoxydul und Sublimat gefällt, und von Galläpfelinfusion unklar, milchicht, braunweiß wird. Bei der von mir an-

*) Ich bin fast überzeugt, daß die Art, wie diese Arbeit redigirt ist, die Comité der Akademie verhindert hat, sie gehörig kennen zu lernen. Die Verfasser versuchten nämlich die Anwendung von Zeichen, was nie zu empfehlen ist, denn es ist dies für den Leser höchst unbequem, der die Bedeutung der als Zeichen gebrauchten Buchstaben und Zahlen entweder leicht vergißt oder verwechselt.

**) Im Menschen-Speichel fanden sie 1,14 bis 1,19 Proc. fester Stoffe. Ich hatte nur 0,715 Proc. gefunden. Dagegen fanden sie das spec. Gewicht der Flüssigkeit zu 1004,3.

gestellten Analyse des Speichels *) fand ich den Speichelstoff farblos, durchsichtig, in Wasser leicht auflöslich, und weder durch Kochen, Säuren, Bleiessig, Sublimat noch Gerbstoff fällbar. Am Schlusse der Darstellung von Tiedemann's und Gmelin's Versuchen will ich einige Worte über die wahrscheinliche Ursache dieser und anderer Verschiedenheiten zwischen den Resultaten ihrer und meiner Versuche anführen. *b)* Fleisch-extract, was sie, nach Thénard, Osmazom nennen; — ein Wort, welches man niemals gebrauchen sollte, weil es ein Gemenge von Substanzen anzeigt, und leicht zu der Vorstellung verleitet, als sei es eine eigene Materie. *c)* Schleim, allem Anschein nach in zweifach kohlensaurem Kali aufgelöst, dem der Speichel seine Eigenschaft, sich in Fäden zu ziehen, verdankt. *d)* Im Menschen-Speichel etwas phosphorhaltiges Fett. *e)* In Wasser auflösliche Salze mit alkalischer Basis, die beim Menschen meist Kali, und beim Hund und Schaaf ein Gemenge von Kali und Natron war, worin letzteres vorherrschte. 1) Essigsaures Kali. Sie nehmen, sowohl auf Fourcroy's und Vauquelin's Autorität, als auch auf eigene und, wie sie angeben, auch auf meine Versuche gestützt, an, daß die Milchsäure nur eine, durch eine thierische Substanz verunreinigte Essigsäure sei. In der That habe ich Versuche angestellt, um die Milchsäure in Essigsäure und eine andere Substanz zu zerlegen, ich weiß aber nichts davon, daß mir dieß je geglückt sei; und so lange sich daraus nicht Essigsäure, ohne zerstörende Destillation, erhalten, oder Milchsäure sich aus Essigsäure und einer

*) Afh. i Fysik, Kemi och Mineral. III. p. 38.

thierischen Substanz zusammensetzen läßt, so lange thut man am besten, den Namen Milchsäure beizubehalten; denn ist die Milchsäure eine chemische Verbindung von Essigsäure mit einem thierischen Stoff, der in die Zusammensetzung der Salze mit eingeht, und die Essigsäure verhindert, bei der Destillation überzugehen, so wäre es eben so unrecht, diese Salze essigsäure zu nennen, als wenn man die sulphovinate, die nitrolescate etc. schwefelsäure oder salpetersäure Salze nennen wollte. 2) Kohlensaures Alkali. Sie nehmen das Alkali im Speichel als zweifach kohlensaures an, weil beim Speichel des Schaafes sogar Aufbrausen beim Sättigen mit einer Säure zu bemerken war. 3) Phosphorsaures Alkali, beim Menschen und Schaaf in grösserer Menge, als beim Hund. 4) Schwefelsaures Kali, in sehr geringer Menge. 5) Chlorkalium und Chlornatrium, und 6) Schwefelcyankalium, am meisten im Menschen-Speichel, weniger im Speichel des Schaafes und vielleicht ganz fehlend in dem des Hundes. Die Gegenwart dieses ungewöhnlichen Bestandtheiles ist schon vor längerer Zeit von Treviranus beobachtet worden, der fand, daß der Speichel mit neutralen Eisenoxydsalzen dieselbe Reaction wie jene Säure (Winterl's Blutsäure) hervorbrachte. Sie erhielten Schwefelblausäure aus dem Speichel auf die Weise, daß sie eingetrockneten Speichel mit Alkohol kochten, die Auflösung abdampften und den Rückstand mit Phosphorsäure destillirten. Das schwach saure Destillat röthete die Eisenoxydsalze, und mit einer Auflösung von Chlorbaryum und chlorsaurem Kali in Salzsäure erhitzt, trübte sich das Gemische deutlich durch Bildung von schwefelsaurem Baryt. Es scheint demnach ziem-

lich entschieden zu sein, daß diese Angabe nicht auf einem Irrthum beruht. Schon bei meinen Versuchen über die Zusammensetzung des Speichels, suchte ich mit Eisenoxydsalzen die von Treviranus angegebene Reaction hervorzubringen, ohne jedoch zuvor die Bestandtheile des Speichels mit Alkohol zu behandeln, ohne daß es mir aber je glückte. Wieviel Antheil hat hierbei wohl das Kochen mit Alkohol? Daß Schwefelcyan aus Schwefelkohlenstoff und Ammoniak mit Alkohol entstehen kann, wissen wir aus Zeise's Versuchen. Liefse sich nicht, wenn auch nicht dieselbe, doch eine analoge Production durch Einwirkung des Alkohols auf die Bestandtheile des Speichels denken? Natürlicherweise müssen diese Fragen durch Versuche beantwortet werden. f) In Wasser unauflösliche Salze, phosphorsaurer Kalk mit etwas kohlensaurem Kalk, und vielleicht Spuren von Talkerde.

2. *Succus pancreaticus*. Die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit ist lange unbekannt gewesen. Man beschrieb sie bald als sauer, bald als alkalisch und salzig. Nach der allgemeinen Meinung war das Pancreas eine Speicheldrüse. Tiedemann und Gmelin öffneten einen lebenden, grossen und starken Hund, legten die Mündung des Ductus Wirsungianus bloß, befestigten darin eine Glasröhre und sammelten auf diese Art innerhalb 4 Stunden an 10 Gramm Flüssigkeit auf. Die zuerst ausfließende war etwas blutig; dann wurde sie klar und röthete Lackmus, zuletzt aber wurde sie alkalisch. Die Wunde des Hundes wurde geheilt, und als er nach 11 Wochen getödtet wurde, hatte sich der unterbundene Canal wieder gebildet, ungeachtet sich ein kleinerer Gang in den

Analyse der
Flüssigkeit
vom Pancreas

Ductus choledochus vorfand. — Auf dieselbe Art erhielten sie auch den pancreatischen Saft von einem Schaaf, das jedoch dabei starb, und von einem Pferd, das vor Aufsuchung des Pankreas getödtet wurde. Der pancreatische Saft vom Hund hinterließ 8,72 Proc. fester Stoffe, der des Schaafe 4 bis 5 Procent. Diese festen Stoffe waren Fleischextract, worin enthalten war: 1) von der Flüssigkeit des Hundes eine eigene Substanz, die von einer geringen Menge Chlors rosenroth und nach einigen Stunden in violetten Flocken gefällt wurde, von mehr Chlor aber die Farbe verlor; 2) eine thierische Substanz, ähnlicher dem Käse, wie er in der Milch aufgelöst ist, als dem Eiweiß; 3) eine bedeutende Portion Eiweiß; 4) freie Säure, in sehr geringer Menge, wahrscheinlich Essigsäure (Milchsäure), essigsaures Kali, wenig schwefelsaures, wenig phosphorsaures beim Hunde, viel beim Schaaf, Kochsalz, kein Schwefelcyankalium, und etwas phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk. Die Asche vom eingetrockneten pancreatischen Saft betrug beim Hund 8,28, und beim Schaaf 20,7 Procent vom Gewicht des festen Rückstandes. — Diese Versuche zeigen also, daß diese Flüssigkeit nicht mit dem Speichel analog ist.

Bestandtheile
der Galle.

3. *Galle*. Ihre Versuche über die Galle haben vorzüglich merkwürdige Resultate gegeben. Sie haben die Galle vom Ochsen, vom Hund und vom Menschen untersucht.

In der Galle des Ochsen, die mehr, als die der anderen, der Gegenstand ihrer Arbeiten war, fanden sie folgende Bestandtheile:

Riechstoff.

I. *Einen moschusartig riechenden Stoff*, der mit dem Wasser überging, als die Galle in einem Destillationsgefäße gekocht wurde.

II. Gallenfett (Cholestérin), *Oelsäure* und *Margarinsäure*. Das Gallenfett wurde erhalten, als die bei gelinder Wärme eingetrocknete Galle, mit Alkohol extrahirt, diese Auflösung dann bis zur Dicke von Terpenthin abgedampft und dann mehrere Male mit frischen Portionen Aethers geschüttelt wurde, der dabei stark den Geruch der Galle und eine blafsgelbe Farbe annahm. Als diese Auflösung bis zu einem gewissen Grade abdestillirt und dann abgekühlt wurde, schofs daraus das Gallenfett von derselben Beschaffenheit, wie in den Gallensteinen, in schuppigen Krystallen an, und nach Eintrocknung der Mutterlauge blieb ein blafsgelbes, halb durchsichtiges Oel zurück, das wie Baumöl roch, Lackmuspapier stark röthete, kohlensaures Natron mit bemerkbarem Aufbrausen zersetzte, und sich zu einer gelben Flüssigkeit auflöste, auf der Flocken von Seife aufschwammen. Diesen fetten Körper halten sie deshalb für *Oelsäure*. Nach Chevreul's Angabe zersetzt jedoch diese Säure nicht ohne Kochen das kohlensaure Natron. Die in der Galle gefundene scheint daher eine stärkere Säure zu sein, als die durch Seifenbildung aus Oelen erzeugte.

Die *Margarinsäure* *) wurde erhalten, als das mit Aether behandelte Alkohol-Extract mit Wasser verdünnt, mit neutralem essigsaurem Bleioxyd gefällt, der Niederschlag mit Wasser angerührt und durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt wurde. Dabei blieb diese Säure, nebst Harz und mehreren anderen Stoffen, unaufgelöst dem Schwefelblei

*) Sie gebrauchen die Benennung *Talgsäure*, aber damit ist offenbar Chevreul's *Acide margarique*, und nicht *Acide stearique* gemeint.

beigemengt, aus dem sie mit Alkokol ausgegangen wurde. Die Alkohol-Auflösung wurde mit Wasser gefällt, der Niederschlag wieder in Alkohol aufgelöst und zu dieser Auflösung Aether gemischt, der ein Harz niederschlug. Von der filtrirten Flüssigkeit wurde der Aether abgedampft, bis nur der Alkohol als Auflösungsmittel zurückblieb, dann mit Wasser gefällt und der Niederschlag mit alkoholhaltigem Aether behandelt, welcher denselben auflöste, sich aber dabei in zwei Flüssigkeiten trennte, von welchen die oben schwimmende eine Auflösung von Margarinsäure in Aether, und die untere eine Auflösung von Harz in Alkohol war. Die Aether-Auflösung setzte beim Abdampfen Margarinsäure in schuppigen Krystallen ab, deren Schmelzpunkt bei $+50^{\circ}$ war. Wenn diese nicht eine ganz eigene fette Säure sind, so müssen sie, nach Chevreul's Angaben, eine Verbindung von 1 Th. Oelsäure mit 4 Th. Margarinsäure sein, da letztere in reinem Zustand bei $+55^{\circ}$ schmilzt.

Gallenharz.

III. *Gallenharz* wurde von mehreren ungleichen Modificationen erhalten, als das erwähnte Schwefelblei mit Alkohol behandelt wurde. Wie es aus dieser Auflösung durch Wasser gefällt wurde, war es bei gewöhnlicher Lufttemperatur weicher als Wachs und fester als Terpentin, von einer dunklen, grünbraunen Farbe, halb durchscheinend, nach Galle riechend, auflöslich in Alkohol, und daraus durch Aether fällbar; aber nach dieser Fällung löste es sich nicht wieder vollständig in kochendem Alkohol auf, und so schwer in kaltem, daß die Auflösung beim Erkalten einen Theil des aufgelösten absetzte, das dann einen braunen Niederschlag bildete, der in erhalt-

mit Salzsäure mit rothbrauner, und in Essigsäure mit gelber Farbe auflöslich war, welche Auflösung durch Galläpfelinfusion getrübt wurde. Auch von kalischem Kali wurde er aufgelöst, nicht aber von Aether und von kohlensaurem Kali. Diese Substanz betrachteten sie nicht mehr als Harz, sondern nannten sie *Galläpfel*. Die erkaltete Auflösung in Alkohol enthielt das eigentliche Gallenharz, das nun mit Wasser niedergeschlagen werden konnte. Die bei der Ausziehung der Margarinsäure (in II.) unter der Aether-Auflösung befindliche Harzauflösung in Alkohol gab mit Wasser einen Niederschlag, der nach dem Kochen mit mehr Wasser ebenfalls Gallenharz lieferte.

Es wurde ferner erhalten, als die Flüssigkeit, in der der Niederschlag mit Bleizucker bei der Zersetzung mit Schwefelwasserstoffgas suspendirt war, nach dem Filtriren zur Extractdicke abgedampft und die dunkelbraune Masse so lange mit kochendheissem Wasser behandelt wurde, als dieses noch einen süßen Geschmack annahm, worauf das Unaufgelöste, das den grössten Theil der Masse ausmachte, Gallenharz war. Ausserdem wurde dieses Harz noch erhalten, als die mit Bleizucker gefällte und darauf filtrirte Galle mit Bleiessig gefällt und filtrirt wurde. Dabei enthielt das Schwefelblei sehr wenig Harz; aber die von demselben abfiltrirte Auflösung, fast zur Consistenz von Extract abgedampft, theilte sich in einen sauren, flüssigen Theil und in eine braune, zähe, harzartige Masse. Letztere wurde mit Wasser ausgekocht, und jedes Mal schmeckte das Wasser süßlich; deshalb wurde das Harz in Alkohol aufgelöst und durch Eintropfen in kochendheisses Wasser gefällt, was noch einmal damit wieder-

holt wurde. Das so erhaltene Gallenharz enthält den größeren Theil des aus der Galle ausgehenden Harzes aus. Es hat eine etwas weniger dunkle Farbe, als das mit Bleizucker ausgefällt.

Das Gallenharz ist blafsbraun, durchsichtig, spröde und in der Kälte leicht zu pulvern; in der Wärme weich und in Fäden ansziehbar, bei 100° halbfüssig, und bei einigen Graden darüber völlig flüssig; stärker erhitzt, bläht es sich auf, brennt mit leuchtender, rauchender Flamme, aromatischen Geruch, und hinterläßt eine blasige, leicht verbrennliche Kohle. Bei der Destillation gibt es brenzlichcs Oel, saures Wasser, mit einer geringen Spur von Ammoniaksalz, das keine Salzsäure enthält. — In concentrirter Schwefelsäure löst es sich langsam, aber vollständig auf; Wasserdampf es daraus in dicken, bräungelben Flocken nieder, wobei die Flüssigkeit farblos wird. Kalte Salpetersäure löst es partiell mit Hinterlassung einer gelben, zähen, aufgeblähten Masse auf. In kochendem löst es sich vollständig auf, die Auflösung wird von Wasser getrübt und setzt weisse Flocken ab. Es wird weder von Salzsäure noch Essigsäure aufgelöst. Es verbindet sich leicht mit kohlensaurem Kali, aber die Verbindung löst sich nicht in alkalischem Wasser auf, worin sie unversetzt. Von reinem Wasser wird sie mit blafsgelber Farbe aufgelöst, und diese Auflösung hat einen langartigen, etwas bitteren Geschmack. Es wird leicht, sowohl von kohlensaurem als kohlensaurem Ammoniak, zu einer blafsbraunen Flüssigkeit aufgelöst. Von Säure wird die alkalische Auflösung gefällt. Kohlensaures Kali läßt es ungelöst. In Alkohol ist es leicht mit hellbrauner Farbe löslich; die Auflösung schmeckt bitter und wird von Wasser gefällt.

Alkoholfreier Aether löst fast nichts auf, alkoholhaltiger nimmt etwas mehr davon auf.

IV. *Gallensäure* (*Acidum cholicum*, von ihnen *Cholsäure* genannt, zur Vermeidung einer Verwechslung mit Gallussäure) ist eine von den Verfassern in der Galle entdeckte, vorher unbekannt gewesene, Säure. Sie ist in der Flüssigkeit enthalten, die erhalten wird, wenn das Schwefelblei (nach der Zersetzung mit Schwefelwasserstoff des vermittelst Bleizucker erhaltenen Niederschlags) mit Alkohol behandelt und diese Auflösung mit Wasser gefällt wird, welches Harz abscheidet. Wird diese Flüssigkeit dann filtrirt und abgedampft, so setzt sie in der Kälte nadelförmige, farblose Krystalle ab, welche diese Säure sind. Auf Papier genommen, bilden sie eine blättrige, verwebte, seidenglänzende Masse von sehr süßem und etwas scharfem Geschmack. Die Gallensäure enthält Stickstoff, und gibt bei der trocknen Destillation ein dunkelbraunes, zähes Oel und ein gelbes ammoniakhaltiges Wasser. In offner Luft schmilzt sie zu einem gelben Oel, das bei stärkerer Hitze braun wird und sich zuletzt entzündet, mit klarer, rufsender Flamme brennt und eine leicht verbrennbare Kohle hinterläßt. In kaltem Wasser ist sie schwer auflöslich, mehr in kochendem, als in kaltem; die Auflösung ist farblos, röthet stark Lackmuspapier, zeigt keine Reaction mit Mineralsäuren, Bleizucker, Zinnchlorür, Eisenchlorid, Kupfervitriol, Quecksilberchlorid, salpetersaurem Quecksilberoxyd, salpetersaurem Silberoxyd und Galläpfelinfusion, und wird nur sehr schwach von Bleiessig getrübt. Sie ist in Alkohol auflöslich; eben so in kalter, concentrirter Schwefelsäure, woraus sie durch Wasser gefällt

Gallensäure.

wird. In der Wärme wird die Auflösung gelbbraun, setzt eine braune Substanz ab und wird dann von Wasser mit braungelber Farbe gefällt. Salpetersäure löst sie in der Wärme mit Gasentwicklung zu einer gelben Flüssigkeit auf, die beim Erkalten nichts absetzt. Von Wasser wird dieselbe mit weißer Farbe gefällt, eben so von Ammoniak, wovon ein Ueberschuß den Niederschlag mit bläsiggelber Farbe auflöst. Kalkwasser bewirkt in der ammoniakalischen Flüssigkeit keinen Niederschlag.

Mit den Alkalien gibt diese Säure Salze, die süß schmecken, wenn sie neutral sind. Das Natriumsalz entsteht durch Auflösung der Säure in kohlensaurem Natron, wobei sich die Kohlensäure mit Aufbrausen entwickelt; das Salz ist eine krystallinische, durchsichtige, in der Luft unveränderliche Masse, und in Wasser leicht auflöslich. Das Ammoniaksalz gibt nach dem Abdampfen zur Trockne eine durchsichtige, fast farblose, gummiähnliche, sehr süße Masse, die Lackmuspapier röthet.

Gallenasparagin.

V. *Gallenasparagin*. Unter diesem (wie der Verfasser auch selbst zugeben), weniger gut gewählten Namen, verstehen sie einen, vorher aus der Galle nicht erhaltenen, farblosen, krystallisirenden Stoff, den sie mit der krystallinischen Substanz aus den Spargeln, oder dem eigentlichen Asparagin, vergleichen. Dieser Stoff ist in der Flüssigkeit aufgelöst, die erhalten wird, wenn der Niederschlag aus der Galle mit Bleiessig (vergl. III.) durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt und die Flüssigkeit vom Schwefelblei abfiltrirt wird. Diese Flüssigkeit gibt nach dem Abdampfen Harz mit Asparagin und Gallenzucker, die vom Harze theil

durch Auskochen, theils durch Ausfällung des Harzes mit Wasser, nach der Auflösung in Alkohol, getrennt werden. Nachdem man die, so viel wie möglich von Harz befreite, Auflösung in Wasser abgedampft hat, wird der trockne Rückstand mit wasserfreiem Alkohol behandelt, der Gallenzucker und noch Harz auflöst und das Asparagin zurückläßt. Es wird nun in Wasser aufgelöst und durch wiederholte Krystallisationen gereinigt *). Es bildet groÙe, farblose, durchsichtige, unregelmäßig sechsseitige Prismen mit 4 oder 6 flächiger Zuspitzung. Seine Grundform ist ein gerades rhombisches Prisma mit Seitenkanten von $111^{\circ},44$ und $68^{\circ},16$. Die Krystalle knirschen zwischen den Zähnen und schmecken piquant, aber weder süß noch salzig; sind in der Luft unveränderlich, selbst nicht bei $+100^{\circ}$, und reagiren weder sauer noch alkalisch. In offenem Feuer kommt es in dicken Fluß, wird braun, bläht sich auf; riecht süßlich brenzlich, brennendem Indigo nicht unähnlich, und hinterläßt eine leicht verbrennbare Kohle. Bei der trocknen Destillation gibt es ein sehr zähes, brannes Öl, ein säuerliches gelbes Wasser, das ein Ammoniaksalz aufgelöst enthält und eine Auflösung von Eisenchlorid röthet. Bei $+12^{\circ}$ braucht 1 Th. Asparagin $15\frac{1}{2}$ Th. Wasser zur Auflösung. Kochendheißes Wasser löst noch mehr auf, und der Ueberschuß schießt daraus beim Abdampfen an. In wasserfreiem Alkohol ist es fast unauflöslich, und Alkohol von 0,835 löst nur $\frac{1}{51\frac{1}{2}}$ seines

*) Nach Gmelin erhält man es auch ganz leicht so, daß man die Ochsen-galle mit Salzsäure niederschlägt, filtrirt, die Flüssigkeit abdampft und das unreine Asparagin durch Alkohol und wiederholte Krystallisationen reinigt. W.

ehende Salpetersäure erhitzt sich mit Gallenzucker stark und löst ihn unter Entwicklung von Stickstoffoxydgas auf. Beim Erkalten setzen sich einige krystallinische Theilchen ab. Mit Wasser gibt die Auflösung einen weissen Niederschlag. Abgedampft, gibt sie einen gelben, aufgeblähten, in Wasser wenig auflösbaren Rückstand; letzteres färbt sich gelb damit, nimmt durch Ammoniak oder Kalk eine dunklere Farbe an, wird aber nicht gelöst. Das in Wasser Unauflösliche ist eine gelbe, zähe, harzartige Masse, die unter Gasentwicklung von Ammoniak zu einer tief pomeranzengelben Flüssigkeit aufgenommen wird, worin Salzsäure einen hellgelben Niederschlag bildet. Mässig concentrirte Salzsäure löst den Gallenzucker auf; die Auflösung ist farblos und setzt bei dem Digeriren eine bräungelbe, klare, ölarartige Flüssigkeit ab, die in der Kälte zähe, aber nicht fest wird. Durch Waschen kann sie von einer Portion Säure befreit werden; worauf sie weiss und undurchsichtig wird. Sie ist dann in warmem Wasser mit gelber Farbe und bitterem Geschmack auflöslich. Die saure Auflösung in Salzsäure gibt, mit Wasser vermischt, einen weissen, pulverförmigen Niederschlag, und nach dem Abdampfen einen braunen, körnigen, in Wasser auflösbaren Rückstand, der bitter schmeckt, Lackmus röthet, und, mit Kalk vermischt, geringe Spuren von Ammoniak gibt. Wird dieser Rückstand in Wasser aufgelöst und mit concentrirter Salzsäure vermischt, so entsteht ein brauner, harzartiger, in Wasser wieder auflöslicher Niederschlag.

Die Auflösung des Gallenzuckers wird beim Vermischen mit Eisenchlorid roth und setzt beim Erhitzen rothbraune Flocken ab. Eine concen-

trübe Auflösung davon, kalt mit Jod, Chlor, Alaun, Zinnchlorid, Bleizucker, Eisen- oder Kupfervitriol, Eisenchlorid, Quecksilberchlorid, salpetersaurem Quecksilberoxydul, salpetersaurem Silberoxyd, blauer oder rother Lackmasticur vermischt, blieb ohne alle Reaction.

Er wird nicht von Galläpfelinfusion gefällt, und läßt sich nicht in Gährung versetzen. Eine concentrirte Auflösung davon, mit Gallenharz digerirt, löst etwas davon auf. Die Auflösung trübt sich beim Verdünnen mit Wasser. Abgedampft bleibt sie klar und hinterläßt eine gelbe, durchsichtige Masse, die anfangs die Consistenz von Terpenthin hat, dann gummiartig, aber nachher an der Luft wieder klebrig wird und sich in Wasser auflöst. Diese Auflösung wird reichlich von Schwefelsäure, Salzsäure und Bleiessig gefällt, nicht aber von Bleizucker. Das darin Aufgelöste hatte also alle Eigenschaften von Thénard's Picromel, das eine Verbindung von Gallenzucker mit Gallenharz zu sein scheint.

VII. *Farbstoff*. Bekanntlich färbt die Galle Farbstoff der Galle. alle die Gallenblase umgebenden Theile gelb, Leberkranke bekommen von der absorbirten Galle eine gelbe Farbe etc., und dies rührt von einem in der Galle enthaltenen eigenen Farbstoff her, zu dessen Ausziehung sie gleichwohl keine Methode ausfindig machen konnten, dessen Existenz aber doch dargethan werden kann. Thénard glaubte gefunden zu haben, daß dieser Farbstoff die Hauptmasse der bei den Ochsen so gewöhnlichen Gallensteine ausmache. So wie er darin vorkommt, bildet er eine braungelbe, leicht pulverisirbare Masse. Kochendes Wasser zieht daraus ein wenig, nicht krystallinisches Fett aus und färbt sich blasgelb.

Kaustisches Ammoniak nimmt mehr davon auf; die Flüssigkeit ist gelb, färbt sich an der Luft grasgrün, wird von Salpetersäure blafsroth und verliert durch Chlor die Farbe. Am besten löst er sich in Kali auf; die Auflösung ist gelbbraun und wird allmählig grünlich. Salzsäure fällt aus dieser Auflösung mit grüner Farbe. Der Niederschlag wird von Salzsäure mit smaragdgrüner, von Salpetersäure mit rosenrother Farbe aufgelöst, die allmählig in eine gelbe übergeht. Der grüne Niederschlag mit Salzsäure wird, leicht von kaustischem Ammoniak aufgelöst *). — Diese Verhältnisse zeigt auch die Galle. Vermischt man Hundegalle in einer umgestülpten Glasröhre über Quecksilber mit Salzsäure, so verändert sich die Farbe nicht, läßt man aber Sauerstoffgas einströmen, so wird eine Portion davon absorbirt und die Flüssigkeit färbt sich grün. Auf gleiche Weise wird alle mit Säure versetzte Galle beim Abdampfen in der Luft grün. Jede Art von Galle, in kleinen Antheilen mit Salpetersäure vermischt, färbt sich zuerst grün, dann blan, violett, und darauf roth, und zwar nach einigen Sekunden; nach längerer Zeit oder durch mehr Säure wird sie zuletzt gelb. Durch diese Reaction kann die Gegenwart von Galle bei Krankheiten im Serum und im Urin entdeckt werden. Wird eine mit Salpetersäure grün gefärbte Hundegalle mit Kali gesättigt, so wird sie braungelb, in's Grünliche; war sie blan oder violett, so wird die alkalische Flüssigkeit

*) Dieselben Verhältnisse sind von Lassaigne und Lerret bei dem gelben Farbstoff in der Haut und den Flüssigkeiten von Kindern bemerkt worden, die mit Gelbsucht geboren waren. Journ. de Ch. med. II. p. 204.

gelbgrün. Zugesezte Schwefelsäure bringt wieder die erste Farbe hervor. Sättigt man eine mit Salpetersäure blaufärbte Galle mit Kalk und setzt hierzu, ohne umzurühren, concentrirte Schwefelsäure, so hat man über der Säure, die zu Boden gesunken ist, Schichten von verschiedenen Farben, nämlich der Säure zunächst roth, dann blau, dann grün und zuletzt gelbgrün.

Außer den nun angeführten Stoffen fanden sie noch einige weniger bestimmte. VIII. *Glutin*, dessen ich schon beim Gallenharz erwähnte. Als abgedampfte Galle mit Alkohol behandelt wurde, blieb eine Substanz unauflöslich, die, mit Wasser ausgekocht, IX. den *Schleim der Gallenblase* hinterließ. Nach dem Eintrocknen des Decocts und Anskochen der Masse mit Alkohol, blieb eine in Wasser unvollständig auflösliche Substanz zurück, die sie für X. *Käsestoff mit Speichelstoff* vermischt ansehen, und die in Alkohol aufgelöste Masse, die sich beim Erkalten größtentheils niederschlug, war XI. *eine eigene, stickstoffhaltige Substanz, mit gelber Farbe in Wasser auflöslich und in Alkohol unauflöslich*, die von Chlor, Salzsäure, Salpetersäure, Zinnchlorür, Quecksilberchlorid u. a. gefällt wurde. XII. *Fleischextract*, Osmazom, das mit dem Gallenzucker, von Bleiessig ungefällt zurückblieb, und XIII. *eine beim Glühen nach Urin riechende Substanz* enthielt. XIV. *Zweifach kohlensaures Natron und kohlensaures Ammoniak*. Sie wurden auf die Weise gefunden, daß die Galle in einem Destillationsgefäß gekocht und die Dämpfe in Kalkwasser aufgefangen wurden, das sich dadurch trübte. Als Galle destillirt und das übergehende Wasser aufgesammelt wurde, so fand sich darin eine merkliche Portion von kohlensau-

Weniger gut determinirte organ. Bestandtheile der Galle.

Salze in der Galle.

rem Ammoniak. XV. *Essigsäures Natron*. Die Galle wurde mit Phosphorsäure destillirt. Das Destillat röthete schwach Lackmuspapier und gab mit kohlensaurem Baryt eine äusserst geringe gelbe Haut, die mit Schwefelsäure einen schwach säuerlichen Geruch entwickelte. — Diese Versuche scheinen mir eher zu zeigen, dass die Galle keine bemerkbare Quantität von Essigsäure enthält; denn der essigsäure Baryt ist ein krystallisirendes Salz, das beim Eintrocknen eine weisse fatiscirte, undurchsichtige Masse gibt, und es lässt sich wohl denken, dass, wenn auch die Milchsäure aus Essigsäure und einer thierischen Substanz zusammengesetzt ist, sie in der Galle nicht mehr, als in anderen thierischen Flüssigkeiten flüchtig sein kann. Endlich XVI. Oelsäures, margarinsäures, gallensäures, schwefelsäures und phosphorsäures Natron und Kali, Kochsalz, phosphorsaurer Kalk und 91,51 Proc. Wasser.

Von diesen Bestandtheilen machen das Harz und der Zucker die hauptsächlichsten aus, und das erstere scheint durch den letzteren im Wasser aufgelöst zu sein; jedoch, fügen sie hinzu, bleibt hier immer noch etwas Zweifelhaftes, weil sich um so mehr Harz abscheidet, je mehreren Operationen man die Galle unterwirft, und dadurch das Harz entweder an Auflöslichkeit, oder der Gallenzucker an auflösendem Vermögen, durch irgend eine erlittene Veränderung, verlieren mag.

Sind alle
diese Bestandtheile
Educte?

Es entsteht hierbei nun die Frage: Finden sich alle diese Stoffe in der Galle, oder sind sie durch die Einwirkung der Reagentien auf einen oder einige Bestandtheile der Galle, deren Zusammensetzung leicht verändert wird, erzeugt worden? Als ich vor 20 Jahren die chemischen Ver-

Verhältnisse einiger thierischen Stoffe untersucht, glaubte ich zu finden, daß sie durch gewisse Reagentien Veränderungen erlitten und neue Producte entstünden, und ich hielt insbesondere Kochen mit Wasser, Aether oder Alkohol für weniger anwendbar, da die beiden letzteren aus Eiweiß, Faserstoff, Leim u. a. ein Fett von einem eigenen widrigen Geruch hervorbrachten (vergl. Jahresb. 1826, p. 277.). Diese Ideen sind von Chevreul bestritten worden, und Leopold Gmelin hält hierbei Chevreul's Ansicht für die richtigere. Wir sehen indessen die Wirkung von z. B. $+70^{\circ}$ Temperatur, oder auch von Alkohol, auf in Wasser aufgelöstes Eiweiß, vom Kochen mit Wasser auf Fleisch, auf Knochen, auf Häute, auf Knorpel; Chevreul hat so vortrefflich die Wirkung der Salzbasen, selbst der schwächeren, wie z. B. des Bleioxyds, auf fette Oele aus einander gesetzt, mit denen sie sich nicht vereinigen können, ohne ihre elementaren Bestandtheile in andere Verhältnisse umzusetzen, wodurch oft von einem einzigen Fett sechs bis sieben besondere Substanzen hervorgebracht werden, die nachher, von den Basen abgeschieden, von einander getrennt werden können. Chevreul hat uns gezeigt, wie der Zutritt der Luft zu Alkali enthaltenden Auflösungen organischer Stoffe schnell die Natur des Aufgelösten verändert und zur Entstehung von Producten Anlaß gibt, die sich zuvor nicht darin fanden; es würde leicht sein, noch eine Menge ähnlicher Beispiele zu sammeln. Selbst diese Analyse der Galle bietet viele Beispiele davon dar. Das mit Wasser gefällte Gallenharz löst sich leicht in Alkohol auf, wird daraus durch Aether gefällt, und nachher ist ein Theil davon in Alkohol unlös-

lich, ein anderer nur in kochendem Alkohol, und ein dritter auch in kaltem auflöslich. — Die Wirkung der Salzsäure auf den Gallenzucker, das Vermögen der Bleisalze, Gallenzucker mit Harz widerzuschlagen, obgleich ersterer davon nicht gefällt wird, — dieß Alles scheint eine fortwährende Veränderung der Bestandtheile der Galle zu verrathen, wobei bestimmte Reagentien aus ihr bestimmt characterisirte Körper erzeugen. Und es wäre eine Vermuthung, die bei der Analyse organischer Stoffe Aufmerksamkeit verdiente, daß viele nähere Bestandtheile der organischen Körper (ich verstehe hierunter zusammengesetzte organische Atome der ersten Ordnung) durch die große Zahl ihrer elementaren Atome die Eigenschaft haben, wenn sie von anderen Körpern getroffen werden, ihre Bestandtheile auf eine solche Weise zusammenzupaaren, daß neue Verbindungen entstehen, zu denen das darauf wirkende Reagens eine größte Verwandtschaft hat, und daß diese Körper nicht ohne Zersetzung von anderen als solchen aufgenommen werden, mit denen sie sich ohne alle Zersetzung vereinigen können, und die zu ihnen eine einigermaßen wirksame Affinität haben. Alle zusammengesetzten organischen Atome der ersten Ordnung werden nicht auf diese Weise zersetzt, eben so wie auf der anderen Seite gewiß nicht alle Reagentien die leichter zersetzbaren derselben zersetzen; aber es ist ganz offenbar, daß es bei sehr vielen von unseren analytischen Versuchen, zumal mit thierischen Stoffen, der Fall sein muß, daß wir Producte mit Educten verwechseln, und es darf nicht auf Rechnung derer, die diese Verwechselung machen, geschrieben werden, sondern auf Rechnung der Wissenschaft, die noch nicht

so weit vorgedrückt ist, daß Producte und Edocte häufig von einander unterschieden werden könnten. Die Galle scheint dazu bestimmt zu sein, in der thierischen Haushaltung durch sehr geringe Ursachen und in Berührung mit Reagentien, mit wenig energischen Verwandtschaften, Veränderungen zu erleiden, und man könnte hierdurch leicht zu der Vermuthung geleitet werden, daß ihre Analyse, je nach der Anwendung von ungleichen Reagentien, auch ungleiche Resultate geben werde. Und dieß ist auch in der That der Fall gewesen.

Bekanntlich wird die von dem Gallenblasenschleim befreite Galle durch Säuren, und vorzüglich durch Schwefelsäure, auf die Art zersetzt, daß die Säure, bei einer gewissen Concentration, eine hartartige Substanz ausfällt, die etwas in Wasser und vollkommen in Alkohol auflöslich ist. Dabei bleiben in der sauren Flüssigkeit nur Kleisubstrat und Salze zurück. Bei einer Analyse, die ich vor mehr als 20 Jahren mit der Galle auf diese Weise anstellte, glaubte ich zu finden, die Galle habe eine ganz einfache Zusammensetzung, es seien nämlich die eiweißartigen Bestandtheile des Blutes in eine eigene Substanz verwandelt worden, die, wie jene, die Eigenschaft hätte, von Mineralsäuren, nicht aber von Essigsäure, gefällt zu werden; wobei die Flüssigkeit, worin diese Substanz aufgelöst war, fast von gleicher Natur mit der wäre, worin das Eiweiß und der Faserstoff im Blute aufgelöst sind. Aus der Verbindung mit Schwefelsäure konnte diese Substanz durch Digestion mit kohlensaurem Baryt wieder erhalten werden, wobei sie mit ihren vorigen Eigenschaften wieder im Wasser auflöslich wurde. Ich nannte sie *Gallenstoff*. Diese Versuche sind von Gme-

tin und Tiedemann wiederholt worden; sie fanden dabei, daß die Schwefelsäure den Gallenstoff ausfällt, daß aber die, durch Digestion mit kohlensaurem Baryt erhaltene Auflösung davon barythaltig war, und daß in dem im Ueberschuss angewandten kohlensauren Baryt Gallenharz aufgelöst zurückblieb. Sie schlossen daraus, daß Schwefelsäure Essigsäure mit dem Harze gefällt habe (ein gewiß ganz ungegründeter Schluss), daß diese Essigsäure Baryt aufgelöst habe, und daß die von mir Gallenstoff genannte Substanz eine Zusammensetzung aus Gallenharz, Farbstoff, Gallenzucker, Asparagin, Gallenfett, Margarinsäure, Oelsäure etc. und essigsanrem Baryt sei. Dieser Schluss kann nicht richtig sein, denn wenn auch die Zusammensetzung der Galle nicht so einfach ist, wie aus meinen Versuchen hervorgehen würde, so läßt sich doch mit Gewissheit sagen, daß sich nicht 7 verschiedene organische Stoffe mit einander vereinigen, um einen einzigen Stoff von so bestimmten Charakteren hervorzubringen, wie der ist, mit Schwefelsäure und anderen Mineralsäuren Harz zu bilden und von Essigsäure nicht gefällt zu werden; und wie sollten Oelsäure und Margarinsäure in eine solche Verbindung mitfolgen, da doch ihre Verbindung mit Baryterde unlöslich ist. Was den Barytgehalt betrifft, so ist diese Beobachtung richtig; nicht allein Baryterde, sondern auch Kalkerde und Bleioxyd*), womit

*) Lychnehl hat einige Versuche angestellt, um die durch ungleiche Behandlung der Galle entstehende Verschiedenheit im analytischen Resultate auszumitteln. Bei einem dieser Versuche wurde schwefelsaurer Gallenstoff in Alkohol aufgelöst und mit kohlensaurem Baryt digerirt.

die Schwefelsäure wegnimmt, verbinden sich mit der Substanz, die jene verflüchtigt, und lösen sich damit in Wasser auf, wenn nicht die Digestion mit einem Ueberschuß der Base zu lange fortgesetzt wird, wodurch sich eine unauflösliche Verbindung bildet, und es ist hier keine Säure, sondern der hierische Stoff, der die Base auflöst. Er hat in diesem Falle mit mehreren anderen organischen Stoffen Aehnlichkeit, vor allen aber besonders mit dem Süßholzzucker, der mit der Schwefelsäure und den Säuren im Allgemeinen harzähnliche Verbindungen bildet, und der, bei ihrer Zersetzung mit einer kohlensauren Basis, z. B. kohlensaurem Baryt, Baryterde aufnimmt und damit in Wasser auflöslich wird. Legt man noch die zwischen Gallenstoff und Süßholzzucker bestehende Aehnlichkeit im Geschmack zusammen, so wird die Uebereinstimmung noch auffallender.

Wäre Asparagin in der Galle aufgelöst enthalten, so würde diese Substanz mit dem Schleim unauflöslich zurückbleiben, wenn eingetrocknete Galle in Alkohol aufgelöst wird; dies geschieht gleichwohl nicht, und Gmelin und Tiedemann

die Flüssigkeit neutral wurde. Beim Abdampfen hinterließ die Auflösung eine in Wasser vollkommen auflösliche, der Galle ähnliche Substanz, die aber beim Verbrennen kohlensauren Baryt hinterließ. Dasselbe fand mit kohlensaurem Blei statt; aber die Auflösung wurde nicht neutral. Beim Verdünnen mit Wasser fiel schwefelsaurer Gallenstoff nieder, und nach dem Filtriren und Abdampfen blieb dieselbe Substanz, wie vorher, zurück, enthielt aber nun Bleioxyd. Als zu der Auflösung der sauren Verbindung in Alkohol kohlensaures Kali gesetzt wurde, entstand schwefelsaures Kali und eine regenerirte Galle. Ich hoffe, künftig die Resultate von LychneU's Versuchen ausführlicher mittheilen zu können.

bemerken, daß es nicht einmal der Fall sei, wenn die mit Essigsäure versetzte und zur Trockne abgedampfte Galle mit Alkohol behandelt wird, wobei doch die Affinitäten der Säure das Band aufgelöst haben müßten, wovon man glauben könnte, daß es diese Substanzen in Verbindung halte. Es geht hieraus ziemlich gewiß hervor, daß sich das Asparagin nicht in der Galle vor der Einwirkung gewisser Reagentien befindet; aber zu gleicher Zeit, wenn Asparagin aus irgend einem Bestandtheil der Galle entsteht, müssen auch andere Stoffe gebildet werden, und könnten in Folge hiervon nicht zuvor in der Galle enthalten gewesen sein.

Hierbei ist indessen zu bemerken, daß wenn auch die Zusammensetzung der Galle einfacher wäre, als es aus den vorbergehenden Versuchen scheinen würde, es doch nicht zu bestreiten ist, daß das Interessanteste unserer Kenntniss von der Galle die Bekanntschaft mit den vorzüglichsten Veränderungen ist, die sie durch Reagentien außerhalb des Körpers erleidet, wodurch wir einen Theil der Veränderungen voraussehen können, die sie in dem lebenden Körper beim Digestionsprozeß erleidet.

Verdauungs-
prozefs.

Nachdem sie so eine chemische Untersuchung der bei dem Verdauungsprozefs eingemischt werdenden Flüssigkeiten vorausgeschickt haben, kommen Tiedemann und Gmelin zu den mit Thieren angestellten Versuchen selbst. Sie ließen Thiere, besonders Hunde, fasten, tödteten sie, untersuchten den Magen und den Darmkanal, und fanden dabei, daß diese sich zusammengezogen hatten, und sehr wenig von den von ihnen während des Digestionsprozesses ergossenen Flüssigkeiten enthielten. Sie versuchten dann, durch ein-

gegebenen Kieselsteine die Digestionsorgane gleichsam zu hintergehen, und sie, auf ihre Art, zu ihrer Entleerung zu veranlassen, was aber nur unvollkommen glückte. Darauf wurden bei Hunden, Katzen, Pferden und Schaafe die Veränderungen untersucht, die in theils einfachen Nahrungsstoffen, wie Eiweiß, Faserstoff, Butter, Stärke, und theils in gewöhnlichen zusammengesetzten, für die einzelnen Thierarten sich eignenden Nahrungsmitteln, sowohl im Magen, als in den verschiedenen Stellen des Darmkanals, wie im Duodenum, im Jejunum, Ileum, Coecum, in den dicken Därmen, hervorgebracht werden; und jede Portion wurde besonders analysirt. Man sieht, daß sich hierbei diese Verfasser einer eben so mühsamen als vielfältigen Arbeit unterzogen haben; sie scheinen keinen hauptsächlichen Umstand, der zu einem Resultat führen konnte, versäumt zu haben, und wenn aus diesen ausführlichen Untersuchungen nicht Resultate von der entscheidenden und unerwarteten Beschaffenheit erhalten worden sind, wie sie vielleicht die Deputirten der französischen Akademie der Wissenschaften erwarteten, so liegt der Grund davon mehr in der verwickelten und verworrenen Beschaffenheit der Sache, als in einer von Gmelin und Tiedemann begangenen Veräumnis.

Sie fanden als summarisches Resultat: daß die Secretion des Magensaftes in dem Grade vermehrt wird, als die Contenta des Magens viel sind, oder als reizende Mittel, wie z. B. Pfeffer, eingegeben werden. Der Magensaft und die sich bildende Auflösung der Nahrungsmittel sind immer sauer, und der Grad der sauren Beschaffenheit scheint auf eine gewisse Art auf den verschluckten

Flüssigkeit
im Magen u.
den Därmen
nach dem
Fasten.

Nahrungsmitteln zu berühren; so war er z. B. bei einem Hunde, der Fleisch bekommen hatte, viel saurer, als bei einem, der Stärkekleister mit etwas brauner Butter bekommen hatte. Die Säure besteht hauptsächlich aus Salzsäure. Ein Hund, der nach langem Fasten gezwungen wurde, Stücke von Kalkstein zu verschlucken, hatte in dem Magensaft keine freie Säure, sondern viel salzsauen Kalk. Aber zugleich fanden sie geringe Spuren von anderen Säuren, die bei der Destillation mit übergingen, und mit Baryt nach dem Abdampfen einen geringen, gelblichen, fäulartigen Ueberzug bildeten, der Baryt enthielt, und woraus sich mit Schwefelsäure ein schwach saurer Geruch entwickelte, den sie bisweilen für Essigsäure, und bei dem Pferde zugleich für Buttersäure zu erkennen glaubten, welchen Geruch sie als Beweis für die Gegenwart dieser Säuren annahmen. Der Magensaft scheint eine sehr verdünnte Flüssigkeit zu sein, die kein Eiweiß, sondern nur etwas Fleischextract und eine animalische Substanz, die sie für Speichelstoff halten, nebst Salzen von Natron und bisweilen Ammoniak, mit Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Essigsäure (Milchsäure), bisweilen auch sogar salzsaure Kalkerde und Talkerde enthält. Bei Thieren, die lange nichts gefressen hatten, fanden sie im Allgemeinen, daß die Flüssigkeiten in den dünnen Därmen Lackmuspapier rötheten, was jedoch weiter nach unten abnahm. Sie enthielten viel Schleim, Bestandtheile der Galle und pancreatischen Saft. Beim Pferde fanden sie, bei einem Versuche, im Anfange des Jejunums einen schwach sauren, krystallinischen und stickstoffhaltigen Körper. Das Coecum enthielt gewöhnlich

eine grünbraune Flüssigkeit, die auf freie Säure reagirte und unangenehm roch. Bei Pferden wurde die Flüssigkeit im Coecum durch Salzsäure roth, und gab mit Alaun, salzsaurem Zinn, Sublimat und salpetersaurem Bleioxyd einen rothen Niederschlag. Im Uebrigen wurden auch hier Bestandtheile des pancreatischen Saftes gefunden. Colon und Rectum enthielten jenen gelblichen, gewöhnlich nicht sauren Schleim, bisweilen mit Gallenharz zu einer excrementartigen Masse incorporirt.

Der Magensaft löst die verschluckten, gekauten und erweichten Nahrungsmittel auf, und dieß fängt auf der Haut des Magens an, so daß die Masse lange vorher aufgelöst ist, ehe diese Wirkung sich in die Masse des Inhaltes erstreckt hat; aber so wie das Aufgelöste fortgeschafft wird, kommt das Unaufgelöste mit der Haut des Magens in Berührung und wird aufgelöst. Die schon vorher aufgelösten Nahrungsmittel werden durch Einfluß des Magensaftes verändert, und es wird viel von ihnen absorbirt, ehe sie aus dem Magen gelangen. Leim z. B. verliert seine Eigenschaft, zu gelatiniren und durch Chlor gefällt zu werden; er wird aber auch nicht in Eiweiß umgewandelt, was sich leicht durch Kochen und durch Reagentien, die dieses fällen, entdecken läßt. Butter wird aufgelöst und geht einem großen Theile nach als Fett in den Chylus über, der dadurch ganz wie Rahm und reich an Fett wird. Stärke wird in dem Magen der Hunde in Zucker und in Stärkegummi verwandelt; aber im Magen der Pferde gibt sie keinen Zucker, sondern bloß Gummi. In beiden verliert sie durch die Auflösung die Eigenschaft, von Jod gebläut zu werden.

Chemische
Wirkung des
Magensaftes
im Magen.

In der flüssigen Masse des Magens sind fol-

gende Substanzen enthalten: 1) Freie Säure, Salzsäure, Buttersäure und Essigsäure (Milchsäure). 2) Eiweiß, nach dem Verzehren von Eiweiß, Faserstoff, Fleisch, Brod, Beccaria's Gluten, Hafer. 3) Eine mit dem Käse gleichartige Substanz, die in größerer Menge weiter unten im Darmkanal vorkommt, fand sich bei einigen Hunden in geringer Menge. 4) Fleischextract (Osmazom) und Speichelstoff, und 5) die gewöhnlicheren Salze.

Verdauungs-
prozess bei
wiederkäuenden
Thieren

Die wiederkäuenden Thiere haben nicht weniger als 4 Magen, die zur Extraction der gekauten Nahrungsstoffe bestimmt sind. In den beiden ersten ist die Flüssigkeit alkalisch (vergl. Jahresbericht 1826, p. 269.), und aus diesen kommt das Gekaute wieder in den Mund, um noch einmal gekaut zu werden, worauf es geradeswegs in den dritten Magen (Falten- oder, Blättermagen) geführt wird. Die verschluckten Contenta im ersten Magen (dem Panzen) und in dem zweiten (Netzmagen) enthielten folgende Bestandtheile: 1) Freie Kohlensäure, die sich bei der Destillation der Flüssigkeit entwickelt. 2) Schwefelwasserstoff, bei Ochsen und Schaafen, nach Grasfütterung. 3) Freie Essigsäure; freie Salzsäure findet sich nicht in den 3 ersten Magen, da ihre, nach dem Abdampfen zurückbleibende Masse eine alkalische Asche hinterläßt. 4) Freie Buttersäure. 5) Kohlensaures Ammoniak. 6) Essigsaures Ammoniak. 7) Buttersaures Ammoniak. 8) Wenig Eiweiß. 9) Eine Substanz, die nicht durch Kochen, wohl aber durch Säuren gefällt wurde, ungewiß, ob sie Käsestoff war. 10) Eine durch Zinnchlorür fällbare Substanz war in Menge vorhanden. 11) Ein flüchtiger Stoff, der bei der Destillation mit Wasser erhalten wurde und von Salzsäure roth wird, und

endlich 12) hinterließ die Masse eine Asche aus kohlen-saurem, salzsaurem, schwefelsaurem und phosphorsaurem Alkali und kohlen-saurem und phosphorsaurem Kalk. In dem Blättermagen ist die Masse dünner, gleichförmiger vertheilt, röthet Lackmus und enthält dieselben Substanzen aufgelöst, wie die in den beiden ersten Magen. In dem vierten Magen (Laabmagen) ist der Magensaft sauer, und die aufgelösten Contenta röthen Lackmuspapier sehr stark. Hier kommt nun Salzsäure hinzu, und zu den ersten Stoffen eine vermehrte Quantität von Eiweiß. Gleichwohl findet sich keine freie Salzsäure im Kälbermagen (Laab), da er nach der Verbrennung kohlen-saures Alkali gibt.

Das Vermögen des Magensaftes, die verschluckten Nahrungsmittel aufzulösen, beruht theils auf dem Wasser, welches er enthält, und das alle in Wasser auflösliche Stoffe aufnimmt, und theils auf den darin enthaltenen freien Säuren, welche im Allgemeinen die meisten nährenden Theile in den Nahrungsmitteln auflösen; eine Auflösung, die mit diesen verdünnten Säuren mit vielen von jenen künstlich nachgemacht werden kann. Dabei ist aber doch ein eigener Einfluss des Magens, als lebenden Organs, nicht zu verkennen. — Die Absonderung eines sauren Magensaftes aus dem alkalischen Blute geschieht unter einem bestimmten Einfluss des Nervus Vagus. Als dieses Paar an dem unteren Theile des Halses bei einem Hunde, der gehungert hatte, durchschnitten wurde, hatte alles Verdauungsvermögen aufgehört, und die innere Haut des Magens reagirte nicht mehr auf freie Säure.

Aus dem Magen fließt der saure Chymus (die

Chymus im
dünnen
Darm.

im Magensaft aufgelöste Masse) in das Duodenum, wird da mit Galle vermischt, wodurch sich sein Säuregehalt etwas vermindert, aber nicht ganz verschwindet, worauf die Contenta nach und nach weniger sauer werden, so daß gegen das Ende des Ileums hin die Säure gänzlich verschwunden ist. Die Ursache dieses Verschwindens der Säure suchen sie einem Theile nach in der Absorption des sauren Liquidums, und vielleicht auch in der bei Umwandlung der Masse vor sich gehenden Bildung von Ammoniak. Man könnte hierzu auch noch den alkalischen Darmsaft rechnen, der beständig auf der inneren Fläche der Därme abgesondert wird, und der, auf dem nächsten Darmstück wieder absorbirt, mit aufgelösten Producten von der Digestion imprägnirt wird. Da der Chylus nicht sauer ist, so glauben sie, daß derselbe in den Drüsen, durch die er geht, mit, aus dem Blute abstammendem, Alkali versehen werde. Er enthält ferner: 1) viel Eiweiß, dessen Menge nach dem Endstück des Ileums zu abnimmt. Ein Theil dieses Eiweißes ist aus den Nahrungsmitteln gebildet, aber ein bemerkenswerther Theil davon rührt von der Flüssigkeit aus dem Pancreas; 2) eine dem Käse ähnliche Substanz, in sofern sie nicht durch Kochen, wohl aber durch Essigsäure gefällt wird. Diese Substanz halten sie jedoch als am wahrscheinlichsten für ein Absonderungs-Product, wie z. B. aus dem pancreatischen Saft u. s. w.; 3) eine Substanz, die von salzsau-rem Zinn, Sublimat, Bleisalzen, Galläpfelinfusion gefällt wird, wahrscheinlich von gleicher Natur mit Fleischextract (Osmazom); 4) ein Stoff, der durch Chlor, nicht aber durch Säuren, und bisweilen von Sublimat, roth wird, scheint nur aus

dem pancreatischen Saft herzuführen. Dabei nahm Alkohol auf: 5) Gallenharz, Fett, Farbstoff der Galle; 6) kohlensaures Ammoniak, und die zuvor erwähnten, nach dem Verbrennen zurückbleibenden Salze.

Was die Mitwirkung der Galle betrifft, so läugnen Tiedemann und Gmelin eine solche durch ihren Zutritt geschehende Fällung, oder richtiger Gerinnung, wie sie die Physiologen angenommen haben, wobei der Chylus in Flocken niedergeschlagen werden sollte. Von dieser, vielleicht vorher unrichtig beobachteten, Erscheinung habe ich indessen immer geglaubt, daß sie so betrachtet werden müsse, daß der Chylus in weißen Streifen zwischen der coagulirten Masse, woraus die Excremente entstehen, sichtbar werde, wobei keine Opposition gegen die dann vor sich gehende Absorption statt findet. — Sie geben an, daß die Galle beim Vermischen mit Chylus keinen anderen Niederschlag, als den geringen von ihrem durch Farbstoff orangegelb gefärbten Schleim verursache, den die freie Säure bewirkt; aber bei dem Durchgang durch die Därme setzt sich Gallenharz, als ein bleibender Theil der Faeces, ab. Sonderbarer Weise findet man indessen keine Spur mehr von Gallenzucker und Asparagin, während doch Bestandtheile der pancreatischen Flüssigkeit immer noch wieder zu finden sind. Was ist wohl aus ihnen geworden? Welche Rolle haben diese, der Quantität nach nicht unbedeutenden, Bestandtheile der Galle gespielt? oder waren sie bloß ein Product der Analyse; in diesem Falle können sie nicht in den Contentis der Därme gefunden werden, wenn diese nicht auf eine, mit der Wirkung der Reagentien bei der Analyse ana-

Wirkungen
der Galle.

Wirkung des
pancreati-
schen Saftes.

loge Weise darauf influiren. Man könnte dann wohl vermuthen, daß in dem Darmcanal der größere Theil der in Wasser auflöslichen Bestandtheile der Galle in den Faeces bleiben. — Was den pancreatischen Saft betrifft, so werfen sie die Vermuthung auf, er könne wohl, wegen seiner stickstoffhaltigen Bestandtheile, vorzüglich zur Animalisation des Digerirten beitragen, und zur Stütze dafür, führen sie die Beobachtung von Daubenton an, daß das Pancreas von einer zahmen Katze, die von vegeto-animalischer Nahrung lebt, weit größer als das von einer wilden ist, die nur von animalischer Nahrung lebt. — Die Wirkungen des Schleims und Darmsaftes, die Masse schlüpfrig zu machen und die vorhandenen Stoffe auszuwaschen, erklären sie auf die gewöhnliche Art.

Verrichtungen der dicken Därme.

Das Coecum betrachten sie als einen Magen, in dem die angelangte Masse von Neuem eine Art auflösender Extraction zu erleiden hat. Dieses Organ ist bei den fleischfressenden Thieren klein, fehlt selbst bisweilen, und ist am besten ausgebildet und am meisten nothwendig bei den pflanzenfressenden Thieren. Die Flüssigkeit in diesem weiten Darm ist daher wieder sauer, obgleich die Masse meistens neutral dahin gelangt. Das Eiweiß, das im Endstück des Ileums verschwunden ist, tritt hier wieder auf; dabei Fleischextract (Osmazom) und eine Substanz, die von Chlor, Säuren, salzsaurem Zinn, Sublimat, Bleizucker, salpetersaurem Quecksilberoxydul geröthet wird, und die daher nicht dieselbe, wie die im Jejunum ist, die nur von Chlor geröthet wird und im Ileum verschwindet, und endlich Fett, Gallenharz und Farbstoff der Galle. Die Salze, wie in den vorhergehenden.

Die dicken Därme beendigen die Extraction des für den Körper Brauchbaren aus den Nahrungsmitteln. Die Masse ist hier sauer, bisweilen aber auch neutral. Eiweiß findet sich nicht mehr darin, wenn die Masse nicht einen Ueberschuß davon hatte; im Uebrigen enthielten die dicken Därme gleiche Stoffe wie das Coecum.

Ich habe mich etwas lange bei dieser Arbeit aufgehalten, weil sie, meiner Meinung nach, eine der wichtigsten ist, welche die Thierchemie seit einer langen Reihe von Jahren erhalten hat, und wir können nur mit Interesse ihre Fortsetzung erwarten.

Marx *) hat gezeigt, daß die Lamellen von Knochenknorpel, die man von einem in schwache Salzsäure eingetränkten Knochen abreiben kann, wenn sie eine gewisse geringe Dicke haben, das Licht ganz wie Glimmerblätter polarisiren, und daß diese Erscheinung noch schöner wird, wenn man sie mit *Oleum aethereum Cassiae* trinkt.

Polarisation
des Lichts in
dünnen La-
mellen von
Knochen-
knorpel.

Lassaigne **) hat die bei einem cancrösen Zufall^{des Magens} ausgebrochene schwarze Flüssigkeit untersucht, und gefunden, daß der schwarzfärbende Stoff alle Eigenschaften von geronnenem und durch vorgerückte Fäulniß verändertem Farbstoff von Blut hatte.

Analysen von
krankhaften
Producten.
Ausgebro-
chene
schwarze
Flüssigkeit.

Denis ***) hat den Ueberzug von einer unreinen Zunge untersucht, von dem er lange gesammelt und ihn eingetrocknet hatte. Er fand dabei, daß er zur Hälfte aus in Salzsäure unlöslichem thierischen Stoff bestand, und das Uebrige

Ueberzug auf
einer unrei-
nen Zunge.

*) Kastner's Archiv, VIII. p. 385.

**) Journ. de Chim. med. II. p. 420.

***) A. a. O. p. 340.

war phosphorsaurer Kalk, der aus der Säure durch Ammoniak gefällt und getrocknet, und nicht gegläht, gewogen wurde, nebst etwas kohlensaurem Kalk. Er schließt aus seinen Versuchen, die gewiss mit größerer Genauigkeit zu wiederholen wären, daß der sogenannte Weinstein auf den Zähnen von dieser Art von Zungen-Belegung, nicht von der Zerstörung des Speichels durch Zutritt der Luft zu den Zähnen herrühre.

Chevallier hat eine krankhafte Galle untersucht, die beim Kochen coagulirt wurde *).

Eigenes Fett
in den Excre-
menten eines
Gelbsüchtigen.

Farines **) hat die Excremente eines Gelbsucht leidenden Kranken untersucht, die gewöhnlicherweise eine grüne Farbe hatten. Sie enthielten $\frac{2}{3}$ von einem grünlichen Fett, das +40° schmelzbar war, ohne beim Erkalten zu krystallisiren, sich in Alkohol und Aether auflöste und von Alkali nicht verseift wurde. Salpetersäure löste dasselbe nicht auf, verwandelte es aber in ein ziegelrothes Pulver.

Concretionen.

Vauquelin ***) hat den Weinstein in den Zähnen untersucht, und darin die gewöhnlichen Bestandtheile gefunden; und Lassaigne hat eine Concretion aus dem Rachen analysirt, die die gewöhnliche, solide, weiche, weißliche, übelriechende Materie als Kern enthielt, die bisweilen aufgehustet wird, und von Knochenerde und kohlensaurem Kalk umkleidet war. Prevel ††) hat eine aus dem Larynx aufgehustete Concretion

*) A. a. O. p. 461.

**) A. a. O. p. 383.

***) A. a. O. p. 97.

†) A. a. O. p. 305.

††) A. a. O. p. 279.

tersucht, die aus Knochenerde mit sehr weniger animalischer Substanz bestand. Regnard * hat eine andere, ebenfalls aus dem Rachen kommende Concretion untersucht, die aber hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk mit weniger Knochenerde und animalischer Materie bestand. Lassaigne **) hat die gallertartige Substanz aus einem sogenannten Hydrops ovarii untersucht, und gibt an, daß sie hauptsächlich aus geronnenem Eiweiß bestehe, das eine kleine Menge eines stearinreichen Fettes enthielte. In Folge einiger Versuche, die ich vor mehreren Jahren mit dieser im Ovaricum der Frauen so oft vorkommenden Substanz anstellte, glaube ich sie nicht für Eiweiß halten zu müssen, sondern für eine andere Substanz von eigener Beschaffenheit, die aber, als aus Eiweiß gebildet, viel Analogie damit hat.

Pleischl ***) hat einen Gallenstein analysirt, dessen Hauptbestandtheil, wie gewöhnlich, Gallensteinfett (Cholesterin) war.

Caventon †) hat Gallensteinfett in einer Zahnfistel gefunden, aus der es als ein blutiger Klumpen herausfiel.

Wurzer ††) hat Concretionen untersucht, die sich nach einer Gonorrhoea balani hinter der Glans bei einem Subject mit angeborener Phimosis gebildet hatten. Sie bestanden meist aus verhärtetem Schleim.

*) A. a. O. p. 284.

**) A. a. O. p. 22.

***) Kastner's Archiv, VIII. p. 300.

†) Journ. de Pharmacie, XI. p. 462.

††) Kastner's Archiv, VII. p. 296.

Krankhafte
Flüssigkeiten.
Hydropische
Flüssigkeit.

Leo *) hat das in einem wirklichen Hydrops ovarii angesammelte Wasser untersucht, und darin die gewöhnliche seröse Flüssigkeit gefunden, die sich bei localer Wassersucht auch an anderen Orten ansammelt.

Blauer Urin.

Spangenberg **) hat einen blauen Urin untersucht, der in der Ruhe einen schön Berlinerblau gefärbten Stoff absetzte. Dieser Niederschlag, der aus den gewöhnlichen Bestandtheilen des Absatzes im Urin bestand, enthielt zugleich einen blauen Farbstoff, der 29 Proc. seines Gewichts betrug und sich vermittelst kochenden Alkohols ausziehen liefs. Diese Auflösung war blau, und liefs bei Abdampfen des Alkohols den Farbstoff ohne die geringsten Zeichen von Krystallisation zurück. Auch in kochendem Aether war er auflöslich. Aus beiden wurde er durch Wasser niedergeschlagen. Kaustische und kohlensaure Alkalien wirkten nicht darauf. Salpetersäure verwandelte seine Farbe in Gelb, und erzeugte damit zuletzt Welter's Bitter. Concentrirte Schwefelsäure löste denselben mit blauer Farbe auf. Salzsäure wirkte nicht darauf, weder in der Kälte noch beim Kochen. Verbrannt hinterliefs er eine sehr geringe Menge weifser Asche aus Knochenerde. Dieser blaue Stoff war demnach in seinen Eigenschaften sehr von dem von Braconnot beschriebenen (Jahresb. 1827, p. 283.) verschieden.

Harnsteine.

Boussingault ***) hat Concremente untersucht, die angeblich von einer Frau in Bogotz herkommen sollten; sie bestanden aus 36,81 Eisen-

*) A. a. O. p. 303.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 487.

***) Journ. de Pharm. XI. p. 153.

Oxyd, 23,00 Thonerde, 17,25 Kieselerde, 8,02 Kalkerde, 10,89 Wasser (2,03 Verlust). Diese Steine hatten 2,886 spec. Gewicht und rochen beim Glühen nicht brenzlich. Im Aeusseren glichen sie sehr gewissen Sumpferzen, und erinnern an die Kieselsteine, die von einer Patientin kamen, die wegen Steinschmerzen behandelt und als Betrügerin vom verstorbenen Medicinalrath Hedin beschrieben wurde. Bontron-Charlard *) hat einen Harnstein analysirt, der aus Harnsäure, harnsaurem Ammoniak, phosphorsaurem Kalk und einer animalischen, in Alkohol und Aether auflöslichen Substanz bestand. Frommherz **) hat einen menschlichen Harnstein analysirt, der aus 90,673 Proc. kohlensauren Kalk, 2,966 phosphorsauren Kalk, 1,015 Eiweiss und Farbstoff bestand. Dieser Stein hatte ein kleines Quarzkorn zum Kern. Sowohl der Kern, als die Bestandtheile dieses Steines gehören gewiss zu den grössten Seltenheiten dieser Art.

Man pflegt anzugeben, dass die Haare von einem Gemische von Kalk und Bleioxyd geschwärzt würden, und reisende Charlatane haben hier solche Pulver verkauft, die bei einigen das Haar schwarz färben, bei anderen nur rothbraun. Raab ***) hat in solches Gemische untersucht, das die Eigenschaft hatte, das Haar unfehlbar zu schwärzen, wenn es mit einem, dem Pulver mitgegebenen Wasser vermischt wurde. Das Pulver bestand aus 4 Th. Kalk und 1 Th. Mennige, und das Wasser war eine mit so viel Weinsäure versetzte

Schwärzung
der Haare.

*) A. a. O. XII. p. 556.

**) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVI. p. 329.

***). Buchner's Repertor. XXIII. p. 95.

Auflösung von Pottasche, das Aufbrausen zu entstehen anfang, also eine Auflösung von neutralem weinsauren und zweifach kohlensaurem Kali. Nach einigen von Raab angestellten Versuchen, fand es sich, daß dieses Pulver, mit etwas kalihaltigem Wasser angerührt, immer und unfehlbar das Haar schwärzte, wenn dieses damit benetzt und der Kopf dann einige Stunden lang mit Wachstuch oder Kohlblättern bedeckt wurde. Das Haar wird hierauf gereinigt und mit etwas Pomade eingeschmiert. Herr Carl Retzius hat mit Erfolg zur Schwärzung des Haares eine Pomade angewendet, die aus salpetersaurem Silberoxyd, das man mit einer zur Sättigung der Salpetersäure hinlänglichen Menge trockenem Kalkhydrat zusammenreibt, bereitet wird, indem man nachher dieses Gemenge mit irgend einer Pomade vermischt. Diese Pomade schwärzt das Haar, ohne die Hände zu färben, wenn man sie einreibt.

Speichel-
steine vom
Pferd und
Esel.

Blasenstein
eines
Schweins.

Henry d. j. *) hat einen Stein aus dem Speichelgang eines Pferdes untersucht, der zusammengesetzt war aus: kohlensaurem Kalk 85,52, kohlensaurer Talkerde 7,56, phosphorsaurem Kalk 4,4, Spur von Kochsalz, thierische Substanz (und Verlust) 2,48. Caven-ton **) fand in einem ähnlichen von einem Esel: kohlensauren Kalk 91,6, phosphorsauren Kalk 4,8, animalische Substanz 3,6. In dem Blasenstein eines Schweines fand er 99,5 Th. phosphorsaures Talkerde-Ammoniak, verbunden durch 0,4 einer thierischen Materie. Raab ***) fand

*) Journal de Pharm. XI. p. 465.

**) A. a. O. p. 465.

***) Kastner's Archiv, IX. p. 324.

land in Form von Concrement kohlensauren Kalk in Hammeltalg eingeschlossen. Er glaubt ihn in der Flüssigkeit von Hydatiden abgesetzt, da mehrere dieser Concremente die Kapseln von theils einer klaren, theils einer milchichten Flüssigkeit bildeten. Lassaigne *) fand in dem Gallenstein eines Schweines 6 Gallenfett, 45 farbloses Harz, 3,6 Galle, 45 verändertes Gallenharz und animalische Substanz.

Concremente
im Hammel
fett.

Gallenstein
eines
Schweins.

Pflüger **) fand bei der Analyse von Gas, welches man aus den Gedärmen von Rindvieh, das an Meteorismus gefallen war, gesammelt hatte, ein ungleich proportionirtes Gemenge von Kohlensäuregas und einem brennbaren Gase, das, mit seinem halben Volum Sauerstoffgas gemengt, durch den electrischen Funken zu Kohlensäuregas verbrannt wurde, das sich vollständig in kaustischem Kali auflöste, weshalb jenes brennbare Gas Kohlenoxydgas gewesen sein muß. Vogel ***) fand in einer, von ihm untersuchten Gasportion: Kohlensäuregas 27, atmosphärische Luft 25, und Kohlenwasserstoffgas im Minimum 48 Volumtheile.

Gas aus dem
Bauch von
Rindvieh.

Lassaigne †) hat ein gelbes Fett von einem kranken Schaaf untersucht und darin einen mit dem der Galle in sofern analogen Farbstoff gefunden, als er, nach dem Ausziehen mit Alkohol und Abdampfen, in der Kälte mit mäßig starker Salpetersäure behandelt, nach einander grün, violett und zuletzt rosenroth wurde.

Gelbes Fett.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 221.

**) A. a. O. p. 98.

***) A. a. O. p. 321.

†) Journal de Ch. med. II. p. 663.

Castoreum.

Brandes *) gibt die Zusammensetzung des Castoreums auf folgende Art an:

Flüchtiges Oel	10,0
Castorin.	7,0
Castorin gemengt mit Kohlensaurem Kalk	13,5
Harnsaurem Kalk	
Castoreum-Resinoid	120,0
Dasselbe mit benzoësaurem und harnsaurem Kalk	16,0
Dasselbe, mit Aether ausgezogen.	1,0
Aufgelöstes Eiweiß mit Spur v. phosphors. Kalk	0,5
Osmazomartige Materie, auflöslich in kaltem Wasser, mit Spuren von milchsauren, salz- sauren und phosphorsauren Salzen	2,0
Castoreum-Resinoid, bei der Extraction mit Wasser erhalten	1,5
Phosphorsaurer Kalk mit organischer Materie	14,0
Kohlensaurer Kalk	330,0
Kohlensaure Talkerde	4,0
Schwefelsaures Kali, schwefelsaurer u. phos- phorsaurer Kalk	2,0
Thierischer Schleim, eiweißartig, wie Horn und Knorpel (!)	18,0
Dieselbe Substanz in aufgelöstem Zustand	5,0
Thierische Materie, wahrscheinlich durch Ein- wirkung von kochendem kaustischen Kali auf den hornähnlichen Schleim gebildet	23,0
Kohlensaures Ammoniak	8,2
Hautsubstanz, mit verschiedenen Salzen ver- bunden	192,0
Wasser und Verlust	236,0
	<hr/> 1000,0

*) Buchner's Repertor. XXIII. p. 448.

Ich habe diese Liste natürlicherweise nicht als ein Muster für die Aufstellung einer Analyse angeführt. Das Castorin (Jahresb. 1827, p. 289.) beschreibt Brandes folgendermassen: Es ist weiss, riecht eigenthümlich, wachsartig, schmeckt anfangs entfernt nach Castoreum und hinterlässt dann eine Empfindung, wie von einem Kupfersalz. Es ist leicht zu pulvern, körnig und auf eigene Art krystallinisch; es schmilzt in der Wärme und verbrennt ohne Rückstand. Eine geringe Menge davon wird von kochendem Wasser aufgenommen, scheidet sich aber beim Erkalten wieder aus. Es löst sich in kochendheissem Alkohol und Aether auf, scheidet sich aber beim Erkalten wieder in kleinen, gallertartigen und feinfaserigen (?) Flokken aus. Auf gleiche Weise verhalten sich auch fettsäurehaltige und flüchtige Oele. Von verdünnten Säuren wird es aufgelöst. Salpetersäure verwandelt dasselbe in eine Säure, die Brandes für eine eigene Säure hält und Castorinsäure nennt. Diese Säure ist in Wasser auflöslich, krystallisirt und gibt mit Ammoniak ein krystallisirendes Salz. — Kaustische Alkalien lösen das Castorin unbedeutend in der Wärme auf. — *Castoreum-Resinoid* nennt Brandes einen harzartigen Stoff, der einen bedeutenden Theil des Castoreums ausmacht. Es ist in Wasser und reinem Aether unauflöslich, auflöslich aber in Alkohol und alkoholhaltigem Aether. Es ist braun und geschmacklos, seine Auflösung in Alkohol aber schmeckt scharf und bitter. Es erweicht in der Wärme und brennt mit Flamme. Von flüchtigen Oelen wird es wenig aufgelöst, etwas mehr von fetten. In kaustischem Kali und Ammoniak löst es sich auf, eben so auch in Essigsäure, wird aber daraus durch Verdünnung mit

Wasser gefällt. Schwefelsäure und Salzsäure wirken nicht darauf. Seine Auflösung in Alkohol wird nicht von Galläpfeltinctur, wohl aber von essigsäurem Bleioxyd gefällt. Brandes glaubt, daß das Wirksame des Castoreums in dem flüchtigen Oel liege.

*Cerambyx
moschatus.*

Farines *) hat die von *Cerambyx moschatus* durch den After ausgeleert werdende, angenehm riechende Flüssigkeit untersucht. In Wasser ist sie unauflöslich, leicht aber in Alkohol und Aether, die dadurch ihren angenehmen Geruch bekommen. Diese Auflösungen reagiren weder sauer, noch alkalisch. Beim Destilliren gibt der Alkohol eine angenehm riechende Flüssigkeit, wie der gemischte Geruch von Rosen und Reinetten. Es bleibt ein animalisches Fett zurück. Auch mit Aether verdunstet der Geruch. Bei einer Temperatur von $+60^{\circ}$ wird der Geruch des Insekts zerstört und wird unangenehm.

*Produkte von
der Destilla-
tion thieri-
scher Stoffe.*

Unverdorben **) hat die Produkte von der Destillation thierischer Stoffe einer näheren Untersuchung unterworfen und dabei Resultate bekommen, die sehr interessant zu werden versprechen. Er gibt an, bei der trocknen Destillation aller organischen Körper gefunden zu haben, 1) flüchtige Basen, von eigenem Geruch und ölarziger Consistenz; 2) nicht flüchtige, gefärbte Basen, die in Wasser unauflöslich sind; diese werden jedoch nur von stickstoffhaltigen Körpern erhalten; 3) flüchtige Oele, die in ihrer völligen Reinheit ohne allen brenzlichen Geruch sind; 4) ölarartige Säuren, die das eigentlich Brenzliche in

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 254.

**) Poggendorff's Ann. VIII. p. 253.

diesen Destillationsproducten ausmachen; 5) harzartige Körper, auflöslich theils sowohl in Alkohol als in Kali, theils bloß in einem von diesen; 6) eine braune, dem Extractivstoff ähnliche Substanz, die mit Alkalien, Baryt und Kalk auflösliche, aber mit den übrigen Erden unauflösliche Verbindungen gibt; 7) einen in Wasser unauflöslichen Körper, der bisweilen pulverförmig, bisweilen harzartig ist.

Unverdorben vermischte 1 Th. Dippel's Oel mit $\frac{1}{8}$ kaustischem Kali und 6 Th. Wasser, und destillirte von dem Gemische so lange ab, als das Uebergehende noch Geruch hatte. Das Destillat war ein Gemenge von Oel mit in Wasser aufgelöstem Ammoniak. Ohne daß das Oel abgeschieden wurde, übersättigte er das Gemenge mit Schwefelsäure und destillirte, wobei mit dem Wasser ein Oel überging, das nicht mehr denselben Geruch wie zuvor hatte. Die in der Retorte zurückbleibende Flüssigkeit enthielt zwei Salze aufgelöst, schwefelsaures Ammoniak und ein anderes schwefelsaures Salz mit einer organischen Basis. Als diese Flüssigkeit mit Kupferoxyd vermischt und destillirt wurde, so zersetzte sich das letztere Salz und es ging mit dem Wasser ein flüchtiger, ölartiger Körper über, der eine Salzbasis ist, die Unverdorben *Odorin* nennt. Dasselbe hat einen eigenen, dem des Ammoniaks etwas ähnlichen Geruch. Es bildet eine farblose, etwas dick fließende Flüssigkeit, die von 13 Th. Wassers aufgelöst wird. Der Ueberschuß schwimmt auf dem Wasser. Wird die gesättigte Auflösung von *Odorin* erhitzt, so wird sie milchicht und es scheidet sich ein Theil der Base aus. Das ölartige *Odorin* enthält auch Wasser, und beim Er-

Odorin.

hitzen verliert es dasselbe, trennt sich davon und man bekommt zwei Flüssigkeiten, die sich bei niedrigerer Temperatur wieder in einander auflösen. Auch Kali scheidet es aus dem Wasser ab. Es färbt den Veilchensyrup grün, und stellt die blaue Farbe von geröthetem Lackmus wieder her. Wird es mit einer Säure gesättigt, so verschwindet sein Geruch augenblicklich. Mit den Säuren bildet es Salze, die theils sauer, theils neutral sind. Die letzteren vertragen, selbst in verdünntem Zustand, keine erhöhte Temperatur; es verfliegt Odorin und es bleibt ein saures Salz zurück, das durch Abdampfung in Syrupsconsistenz erhalten werden kann. Bei einer noch stärkeren Hitze verfliegt theils das Odorin, theils zersetzt es sich. Keines von diesen Salzen hat bis jetzt in fester Form erhalten werden können. Mit schwerlöslicheren Säuren, wie z. B. Benzoësäure und Borsäure, verbindet sich das Odorin nicht. Diese Salze sind alle in absolutem Alkohol auflöslich und können dadurch von Ammoniaksalzen getrennt werden. Sie sind ohne Geruch, schmecken aber sehr stark nach Odorin. Das Odorin verbindet sich leicht mit flüchtigen Oelen und mit Harzen. — Es wäre zu wünschen gewesen, daß Unverdorben diesem Körper einen Namen gegeben hätte, der nicht mit gleichem Rechte allen riechenden Substanzen gegeben werden kann.

Nach der Destillation von Dippel's Oel mit Kali, bleibt in der Retorte eine Auflösung von Kali zurück, auf der eine zähe, pechartige Substanz schwimmt. Beide enthalten Körper, die Aufmerksamkeit verdienen.

Fuscin.

A. Die pechartige Substanz gibt, mit Essigsäure behandelt, eine braune Materie, die sich in

der Säure auflöst und eine andere unaufgelöst läßt. Mit einem Alkali vermischt, läßt die saure Auflösung ein braunes Pulver fallen. Abgedampft, hinterläßt die Auflösung eine braune, gesprungene Masse, die eine schwache Salzbase ist, von Unverdorben *Fuscin* genannt. Sie wird von allen Säuren aufgelöst, ist aber in Wasser und Alkali unauflöslich. Ihre Auflösung ist braun, und gibt nach dem Abdampfen braune gesprungene Massen, die sich in der Luft nicht verändern und in wasserhaltigem Alkohol auflöslich sind. Das *Fuscin* für sich ist ein braunes Pulver, das beim Erhitzen nicht schmilzt, sondern sich verkohlt und wie gebranntes Horn riecht. Sowohl in fester als aufgelöster Form, und selbst mit einer Säure vereinigt, wird es von der Luft verändert, wird roth und setzt eine braune, in Alkohol, Aether und Alkali unauflösliche Substanz ab. Das, was in Verbindung mit der Säure bleibt, ist von ganz gleicher Natur mit dem in Alkohol sich nicht auflösenden Stoff bei der Extraction des *Fuscins*. Jener Stoff ist eine noch schwächere Salzbase, die durch Zerstörung des *Fuscins* entsteht, und die, lange in der Luft gelassen, sich zuletzt so verändert, daß sie nicht mehr von Säuren, Alkalien, Alkohol, Aether oder Oelen aufgelöst wird.

Ich übergehe die Einzelheiten der Behandlung der pechartigen Substanz, nach Ausziehung dieser Basen, wobei sie ein flüchtiges Oel, eine harzartige Substanz und einen in Aether unauflöslichen, aber in concentrirter Schwefelsäure auflöslichen Körper gab.

B. Die Auflösung in Kali, mit Wasser verdünnt und einige Male abgedampft, um übriggebliebene flüchtige Theile zu zerstören, wurde dar- Brandsäure.

auf so lange mit Schwefelsäure vermischt, als noch ein Niederschlag entstand, und destillirt, dann von Neuem mehrmals mehr Wasser zugesetzt und die Destillation wieder fortgesetzt. Dabei wurde eine in Wasser wenig auflösliche, ölarartige Säure von übelem, brenzlichem Geruch erhalten. Unverdorben nennt sie Brandsäure, darum, weil sie es ist, die den brenzlichen Oelen den eigentlichen empyreumatischen Geruch ertheilt. Sie hat eine gelbliche Farbe, ist dünnflüssig; leichter als Wasser, in Alkohol, Aether und flüchtigen Oelen auflöslich, löst Harze auf, röthet schwach das Lackmuspapier und zersetzt nicht die kohlensauren Salze. Mit kaustischem Kali gibt sie ein farbloses Salz, das sich krystallisirt erhalten läßt, und das nach dem Eintrocknen eine ziemlich starke Hitze verträgt, ohne sich zu zersetzen; aber darüber erhitzt, verkohlt es sich und verwandelt sich in buttersaures Kali. Das brandsaure Kali ist zerfließlich, leicht in Alkohol und Aether auflöslich. Die Salze der Brandsäure werden sehr leicht in Berührung mit der Luft zersetzt, wobei sich ein Harz bildet und die Base buttersauer wird. Sie müssen deshalb vor'm Zutritt der Luft wohl verwahrt werden.

Ich übergehe die übrigen bei Bereitung der Brandsäure in der Retorte zurückbleibenden Substanzen, da ihre nähere Kenntniß eine ausführlichere Untersuchung zu erfordern scheint, als bis jetzt Unverdorben auf sie verwandt hat.

Als Fortsetzung dieser Versuche hat Unverdorben die Veränderung beschrieben *), die flüchtige und brenzliche Oele sowohl durch Einfluß der

*) A. a. O. p. 477.

Luft, als durch wiederholte Destillation, so wie durch Behandlung mit Salpetersäure und Schwefelsäure, erleiden. Er untersuchte in der Hinsicht Dippel's Oel, das flüchtige Oel von Guajacharz, Fenchel-, Rosmarin- und Terpenthinöl; aber die Beschreibung, die er von seinen Versuchen gibt, gleicht mehr einem Journal über vorläufige Versuche, als einer eigentlichen Untersuchung, welche letztere wir wohl künftig einmal mit der Genauigkeit und Ausführlichkeit erhalten werden, die dieser Gegenstand zu verdienen scheint, und wobei viele der nun räpsodisch angeführten Angaben bedeutende Berichtigungen erleiden möchten.

Bei der Destillation von Indigo *) erhielt er ein farbloses flüchtiges Oel, das nicht brenzlich roch und das durch Oxydation an der Luft, unter anderen Stoffen, eine ölartige Salzbase von honigartigem Geruch hervorbrachte, die in Wasser schwerer auflöslich ist, als Odorin, und sich in der Luft noch weiter zersetzt und roth wird; sie stellt die blaue Farbe von geröthetem Lackmus nicht wieder her, gibt aber mit Schwefelsäure und Phosphorsäure krystallisirte Verbindungen, weshalb sie von ihm *Krystallin* genannt worden ist. Das schwefelsaure *Krystallin* verwandelt sich in der Luft in schwefelsaures Fuscin. Es ist in kochendheißem Alkohol auflöslich und schießt beim Erkalten in Blättern an. Beim Erhitzen gibt es einen Theil der Base ab, und hinterläßt ein geschmolzenes, saures Salz, das beim Erkalten krystallisirt.

Ferner untersuchte er die Destillationsproducte vom Kleber, Taback, Guajacharz, Colophon, Benzoë

*) A. a. O. p. 397.

und einigen Gummiharzen. — Es wäre zu wünschen, daß Unverdorben bei der weiteren Ausführung dieser Arbeit seine Nomenclatur änderte; die Namen Odorin, Fuscin, Krystallin sind nicht gut gewählt und sollten mit besseren vertauscht werden. Was aber die brenzlichen Säuren, oder, wie er sie nennt, die Brandsäuren und ihre Umwandlung in Buttersäure und Caprinsäure betrifft, so sollte im Zusammenhang damit das Verhältniß der Lampensäure zur Essigsäure, so wie die Umstände untersucht werden, die die Verschiedenheit zwischen letzterer und ersterer ausmachen; es wäre möglich, daß sich ähnliche Verhältnisse, wie mit den flüchtigen fetten Säuren, zeigten. Einstweilen muß man Unverdorben Zeit, Gelegenheit und Unverdrossenheit wünschen, um dieses neue von ihm zuerst eröffnete Feld der Chemie, und man darf hoffen, daß er sich dabei Chevreul's vortreffliche Forschungen über die Saponification zum Muster wähle, ausführlich ansarbeiten zu können.

Neue Classe
von Säuren.

Gay-Lussac und Chevreul *) zeigen an, daß wenn mehrere, nicht fette, thierische Stoffe in kaustischen Alkalien aufgelöst werden, durch Einwirkung des Alkali's auf diese Stoffe, eigene stickstoffhaltige Säuren, analog den von Chevreul entdeckten fetten Säuren, entstehen, mit deren Untersuchung diese Chemiker jetzt beschäftigt sind, und worüber sie die weiteren Nachrichten künftig mittheilen werden.

Ungewöhnliche Conserva-
tion von thie-
rischen
Stoffen.

Apjohn und Stokes **) haben die Zusammensetzung fossiler Knochen von einem gigantischen Elendthier, das in Irland gefunden wurde,

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 335.

**) Annals of Philosoph. N. S. Apr. 1826. p. 309.

untersucht. Bei Behandlung dieser Knochen mit verdünnter Salzsäure hinterliessen sie einen durchsichtigen, biegsamen Knorpel unauflöst, und in 100 Th. enthielten sie (wahrscheinlich in feuchtem Zustand) 43,45 phosphorsauren Kalk und Talk mit flusssaurem Kalk, 9,14 kohlensauren Kalk, 1,02 Eisenoxyd, 1,14 Kieselerde, 42,87 animalische Substanz, 2,38 Wasser (und Verlust). Dies wäre nahe an 10 Proc. animalischer Substanz mehr, als die Knochen pflanzenfressender Thiere in wohl getrocknetem Zustand gewöhnlich enthalten.

Granville *) hat eine ägyptische Mumie geöffnet, und zieht aus den damit angestellten Versuchen den Schluss, das Einbalsamiren der Aegyptier habe darin bestanden, daß die Leiche längere Zeit in ein geschmolzenes Gemische von Harz und Wachs gelegt worden sei, wodurch sich die fette Substanz in das Solidum animale eingetränkt und es so vor der Zerstörung geschützt habe. Sowohl diese Angabe, als auch das Einzelne vom ganzen Vorgange beim Einbalsamiren, wie es Granville, natürlicherweise nach bloßen Suppositionen, angibt, haben, wenigstens wenn wir sie mit unserer Erfahrung über andere Mumien vergleichen, so wenige Wahrscheinlichkeit für sich, daß ich nicht glaube, sie hier anführen zu müssen.

Mumie.

*) A. a. O. 1826. p. 215.

G e o l o g i e.

Urgebirge,
wahrscheinlich pyroge-
netischer
Natur.

Je mehr die Vorstellung von der pyrogenetischen Natur der Urgebirge von den Geologen überdacht und geprüft wird, um so mehr Anhänger gewinnt sie, und um so mehr, dafür sprechende, Umstände kommen zum Vorschein. — Bekanntlich tragen die jüngeren Formationen alle Spuren an sich, unter Mitwirkung des Wassers gebildet zu sein, und da, wo die Urgebirge in unmittelbarer Berührung mit den ältesten neptunischen Producten liegen, entdeckt man eine Menge Verhältnisse, die schwerlich mit bekannten Naturgesetzen übereinstimmen, weder nach der vulkanischen, noch nach der neptunischen Hypothese, die man durchaus nicht als neben einander bestehend annehmen zu können glaubte. Schon im vorhergehenden Jahresb., p. 306., habe ich Keilhau's interessante Forschungen im südlichen Norwegen angeführt, welches, so wie England, mehrere solcher merkwürdigen Vermengungen von Producten der beiden, nach unserer Vorstellung entgegengesetzten Epochen darbietet. Breislak*), den die Geologie zu früh verlor, hat auf Umstände aufmerksam gemacht, die zwar nicht ganz übersehen waren (vergl. Jahresb. 1825, p. 249.), deren Einfluss aber nicht Allgemein in Anschlag gebracht wurde. Als die Temperatur des Erdballs

*) Bulletin des Sciences naturelles et de Geologie. Jan. 1826. p. 21.

noch sehr über dem Kochpunkt des Wassers erhöht war, und folglich ein großer Theil des nun flüssigen Wassers eine Atmosphäre von vielleicht 1000 Mal und noch größerer Pression ausmachte, so konnte der noch flüssige Theil des Wassers bis nahe zum Glühen erhitzt sein und Stoffe in Menge aufgelöst enthalten, für die es bei seinem jetzigen Kochpunkt wenig oder kein Lösungsvermögen besitzt; und dadurch konnte es geschehen, daß die vulkanische Periode allmählig in die neptunische überging, und eine aus beiden Einflüssen zusammengesetzte Periode statt fand.

Mac Culloch*) hat in einer Abhandlung über die Entstehung, die Charactere und die gegenseitige Lage der nicht geschichteten Gebirgsarten auf eine ziemlich entscheidende Weise zu zeigen gesucht, daß Granit und Basalt oder Trapp einen und denselben Ursprung haben, und durch Erstarrung einer geschmolzenen Masse gebildet seien, mit dem Unterschied, daß der Granit in einer Periode erstarrte, da noch Alles heiß war, und die Temperatur der ganzen Erdmasse langsam im Abnehmen sich befand, während dagegen der Trapp, in Spalten zwischen weit abgekühlteren Gebirgsarten ausgegossen, schneller erstarrte, feinkörnig oder dicht wurde, oft aber auch, wenn die Masse groß und die Abkühlung mitten im Innern langsam vor sich ging, Porphyr oder selbst Granit wurde. Hiermit stimmt auch die Beobachtung überein, daß sich Gänge von Granit oft an den Seiten in den feinsten Spalten verzweigen, weil sowohl die frisch erstarrte Gebirgsart sich in kleine Spalten zertheilen, als auch die von unten

*) Journal of Science and the Arts, XXII. p. 1.

heraufgedrückte, noch flüssige Masse sich vollkommen zu ihrer Ausfällung flüssig erhalten konnte; dagegen ist dieß mit den Trappgängen, die große, bisweilen sehr breite und oft weiterstreckte, seltener aber verzweigte Spalten ausfüllen, höchst selten oder nie der Fall. „Es ist klar, fügt Mac Culloch hinzu, daß, welche Verschiedenheiten im Uebrigen Granit von Trapp unterscheiden, entweder in ihrem Verhältniß zu Lagerungen oder hinsichtlich ihrer mineralogischen Charactere, sie doch wesentlich analog sind fast in jedem generellen Umstand, so daß der Trapp in gewisser Hinsicht als junger Granit oder als der Granit der jüngeren Lager betrachtet werden kann.“ Ich verweise im Uebrigen hinsichtlich der Einzelheiten dieser Vergleichung auf die Abhandlung selbst.

Vulcano.

Je mehr diese Ideen an Wahrscheinlichkeit gewinnen, um so interessanter wird das Studium der noch existirenden vulcanischen Erscheinungen, als eines von der Urzeit der Erde noch fortdauernden Veränderungs-Prozesses. Den Trapp und Basalt der Uebergangszeit finden wir so vollkommen bei der Lava von noch heute bestehenden Vulkanen wieder, daß man leicht einsieht, daß die Verschiedenheiten mehr durch die ungleichen Umstände, unter denen die Masse nun und damals erstarrte, bedingt wird, als durch eine innere Verschiedenheit in der Ursache der Erscheinung. Mehrere Naturforscher haben neuerlich diesen Gegenstand behandelt. Sedgwick *) hat Beweise für den vulcanischen Ursprung der von den englischen Bergleuten sogenannten Dykes oder Win-

*) Bulletin des Sciences natur. et de Geologie, 1828. Febr. p. 761. u. Mai p. 1.

dykes gesammelt. Scrope *) hat eine besondere Arbeit über Vulcane herausgegeben, die sehr interessante und aufklärende Thatsachen enthält. Scrope leitet diese Erscheinungen von der inneren Wärme der Erde her, die, wenn durch die erstarrte Oberfläche Wasser dringt, dieses in Gas verwandelt, welches dann, auf leicht begreifliche Art, die Ursache der Erhebung der Oberfläche, der Explosionen und Eruptionen wird. — In einer nicht minder lehrreichen Arbeit hat Daubeny **) denselben Gegenstand abgehandelt, nachdem er selbst mehrere sowohl noch thätige als schon verloschene Vulcane besucht hat. Die Ursache der Vulcane betreffend, so hält Daubeny die Hypothese von der inneren Wärme der Erde noch nicht auf so unumstößliche Beweise gegründet, daß man sich darauf verlassen könnte, sondern hält es für weit wahrscheinlicher, daß Massen der brennbarsten Metalle (der Radicale der Erden und Alkalien) und ihrer Verbindungen mit Schwefel, mit Wasser in Berührung kommen, so wie Humphry Davy zuerst vermuthete, wobei jene gewaltsame chemische Einwirkung eintreffe, welche die wirksamen Vulcane characterisirt. Man

*) *Considerations on Volcanos, the probable cause of their phenomena, the laws which determine their March, the disposition of their products and their connection with the present State and the past history of the Globe. By G. Poulett Scrope. London 1825.*

**) *A description of activ and extinct volcanos, with remarks on their origin, their chemical phenomena and the character of their products, as determined by the condition of the Earth during the period of their formation etc. By Charles Daubeny, Prof. Chemie. Oxford. 1826.*

muß eingestehen, daß Scrope's Hypothese nicht befriedigend erklärt, woher in den Ausdunstungen der Vulcane Schwefel, schweflichte Säure, Salzsäure, Kohlensäure u. a. kommen, und daß also dabei noch etwas Anderes vorgeht, als was statt findet, wenn Wasser mit einer glühend geschmolzenen Masse zusammenkommt und sie umher wirft. — Auf der anderen Seite vermißt man in Daubeny's Erklärung die Ursache der hierbei statt findenden, ungeheuren Production von Kohlensäuregas, welches die Mofetten bildet, und durch alle kleine Oeffnungen und Spalten ausgeblasen wird, oft, nach dem Verlöschen der Vulcane, noch Jahrtausende fortfährt, ausgeblasen zu werden, und das Wasser aller der Quelladern, zu denen es dringen kann, imprägnirt. Dieses, wie ich glaube, ziemlich constante, aber hinsichtlich seiner Ursache noch unbekannte Phänomen, zeigt, daß uns noch etwas Wesentliches in der Vorstellung von der Ursache der vulcanischen Thätigkeit mangelt. Sowohl Scrope als Daubeny glauben, daß der Unterschied zwischen den neueren Vulcanen und den älteren Trappformationen hauptsächlich darin bestehe, daß die Lava der ersteren in die Luft ausgegossen werde, während dagegen die der letzteren unter Wasser, und ein Theil davon unter denen in der Bildung begriffenen tertiären Formationen ausgeflossen sei.

In einer späteren Abhandlung *) hat Scrope eine Critik der Classification der vulcanischen Gebirgsarten und die Methode, sie von einander zu unterscheiden, gegeben, in der er auf der Noth-

wen-

*) Journ. of Science, litterat^{re} and the Arts, XXI. p. 216.

wendigkeit besteht, an der Classification nicht das wahrscheinliche Alter der Gebirgsarten Theil nehmen zu lassen, wie es einige Verfasser gethan hätten, wenn sie unter Trachyt eine Gebirgsart von einem gewissen relativen Alter verständen, ohne denselben Namen anderen, im Uebrigen ganz gleich beschaffenen jüngeren vulcanischen Gebirgsarten zu geben. Er glaubt, man könne die vulcanischen Gebirgsarten am besten in 3 Genera eintheilen, nämlich *a*) Trachyt, worin Feldspath, auf eine überwiegende Art, der Hauptbestandtheil ist; von 2,5 bis 2,7 spec. Gewicht; *b*) Graustein (Greystone), graue Laven, worin Feldspath und Pyroxen ungefähr gleichförmig gemengt sind, von ungefähr 3 spec. Gewicht; hierher gehört z. B. Klingstein; und *c*) Basalt, gemengt aus Feldspath, Pyroxen, Amphibol und Titaneisen, mit einem spec. Gewicht von ungefähr 3,5. Hinsichtlich des Specielleren muß ich auf die Abhandlung verweisen.

Brongniart d. ä. *) hat, als einen Versuch zu einer wissenschaftlichen, vollständigen Aufstellung der Gebirgsarten, die von ihm *Arkose* genannte Art davon beschrieben. Diese Beschreibung interessirt uns theils als Probe der Forderungen des Verfassers von einer solchen Arbeit, theils deshalb, weil darin seine Ansichten über den Sandstein von Hör's vorkommen, der durch Professor Nilson's Untersuchungen über die darin vorkommenden Petrefacte so merkwürdig geworden ist **). — Was Brongniart *Arkose* nennt, gehört zu der Klasse von Gebirgsarten, die den Namen Sandstein bekommen, die aber aus mehre-

*) Annales des Sciences naturelles, Jun. 1826.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1820. p. 108. u. 278.

Berzelius Jahres-Bericht. VII.

ren ungleichen Arten, wie Grès, Psammite, Arkose, bestehen. Letztere beschreibt er als eine Gebirgsart von körniger Textur, worin die Körner aus gröberen Quarzkörnern und aus Feldspathkörnern bestehen, welche letztere theils späthigen, theils dichten Bruch haben und theils der Feldspath in Kaolin übergegangen ist. Quarz und Feldspath sind ungefähr in gleicher Menge vorhanden, aber mehrentheils herrscht der Quarz vor. Die Arkose enthält als zufällige Einmengungen Collyrit, Steatit, Flusspath, Kalkspath, Schwespath, Blei-, Kupfer- und Quecksilber-Erze u. a. (Hiervon haben wir bei Gladsax in Schonen ein Beispiel gehabt, wo man in Arkose einen Versuch auf Bleiglanz hatte). Diese Gebirgsart kommt in 3 verschiedenen Formationen vor, nämlich 1) zunächst über dem Granit, und gehört dann zu der ältesten Uebergangsformation; 2) abwechselnd mit Steinkohlen; 3) von einer ganz undeterminirten Position, öfters ohne Zwischenlager, unmittelbar auf Granit ruhend, aber mit mehreren Characteren, die von einer noch späteren Bildungszeit, als die der beiden vorigen, zeugen. Zu der ersteren von diesen rechnet Brongniart den Sandstein bei Hör in Schonen. Er ist da von keiner anderen Formation bedeckt, und man kann nicht entdecken, auf welcher Gebirgsart er ruht. Sein Lagerungsverhältniß kann also nur aus dem Verhältniß seines Niveaus mit anderen, ihn umgebenden Gebirgsarten, und aus den in ihm eingeschlossenen Petrefacten beurtheilt werden. Er ist sehr quarzreich und bildet mächtige horizontale Lager. Er ist dicht und hart; die Menge der Quarzkörner übersteigt die der Feldspathkörner, die viel kleiner, theils ungefärbt, theils in's Ro-

senrothe ziehend, theils verwittert sind; er enthält nicht selten verhärtete Thonklumpen, bisweilen in Menge von Schwefelkies begleitet. Er enthält Abdrücke von einer sehr grossen Farrenkrautart, die Adolph Brongniart (Sohn) *Filicites meniscioides* genannt hat. — Der hier beschriebene Sandstein ist derjenige, der jetzt in dem sogenannten Bussagrafven zu Mühlsteinen gebrochen wird; aber der kaum eine halbe Meile davon, in Pehr Pålsons gamla Graf, vorkommende ist viel feinkörniger, und ist derjenige, welcher die von Herrn Nilson beschriebenen Petrefacten enthält. Brongniart läßt es unentschieden, ob letzterer, dessen unmittelbarer Zusammenhang mit dem ersteren nicht erwiesen werden kann, zu derselben Art von Arkose gehöre, hält es aber für sehr möglich, daß er eine jüngere, vielleicht zu dem Quadersandstein der deutschen Geologen gehörende Bildung sein könne.

Bei Untersuchung der in den Sammlungen des Bergcollegiums befindlichen Petrefacten von **Gottland**, fanden sowohl Herr Hisinger als Herr Wahlenberg Exemplare, die keineswegs mit dem höheren Alter, welches man Gottlands Kalkstein, in Uebereinstimmung mit Oelands und Westergöthlands oder Oestergöthlands Uebergangskalk, beilegte. — Man erhob daher Zweifel über die gottländische Abstammung dieser Versteinerungen, zumal da sie ganz genau mit den dem Jurakalk angehörenden übereinstimmten. Um hierüber sicheren Aufschluß zu bekommen, besuchte Herr Hisinger vorigen Sommer wieder Gottland, und hat nachher der Königl. Akademie eine Abhandlung *)

Gottlands
Kalkstein-
Formationen.

*) K. Vet. Acad. Handl. 1826.

über die Resultate seiner dortigen geognostischen Forschungen vorgelegt, worin er erweist, daß Gottlands Kalksteinformation nicht dieselbe, wie die von Oeland ist. Die letztere gehört zur ältesten Periode der Uebergangsformation. Die gottländische dagegen, die nur sehr wenige Petrefacten mit der vorhergehenden gemein hat, besteht ihrer Hauptmasse nach aus Encriniten- oder Corallen-Kalkstein, dem jüngsten Glied des Uebergangskalks, und bedeckt die ganze Insel, mit Ausnahme eines sehr dünnen Streifens von Sandstein auf der westlichen Seite der südlichen Spitze von Gottland. Aber auf dem Encrinitenkalk kommen, auf derselben Spitze, zwei andere jüngere Formationen vor, von denen die eine ein Conglomerat von zertrümmerten Stücken von Encriniten-Kalkstein ist, quer durch das Land gehend, mitten zwischen Oeja und Wumlingbo Kirchen; und nördlich davon, und wahrscheinlich eine Fortsetzung des Conglomerats bedeckend, eine noch jüngere, mit Jurakalkstein analoge Formation, die den erhöhtesten Theil der Landenge ausmacht, wodurch die südliche Spitze mit Gottland verbunden ist, und die dann aufwärts streicht und sich östlich von Grötlingbo Kirche endigt. Ein schmaler Streifen dieses Lagers wirft sich auf dem südlichen Ende, bei Botarfve, nach Westen über den Sandsteinstreifen, wird bald sehr schmal und endigt sich gegen die auf der südlichen Spitze befindlichen hohen Hügel. Von diesem jüngeren Kalklager waren die oben erwähnten Versteinerungen erhalten worden.

C. G. Gmelin *) hat die in Schwaben vor-

*) Naturwissenschaftliche Abhandlungen, I. p. 153. Tübingen 1826.

kommenden Kalksteinarten, mit besonderer Rücksicht auf ihren Gehalt an kohlensaurer Talkerde, untersucht. In der ältesten derselben, einem die Salzformation begleitenden Muschelkalk, findet sich sehr viel kohlensaure Talkerde, zumal in den oberen und unteren Schichten des Lagers, weniger in denen der Mitte. In dem sogenannten Keuper-sandstein, oder Mergelkalkstein, findet sie sich noch, wiewohl in geringerer Menge und ungleich vertheilt. Im Gryphitenkalk kommt sie sehr sparsam, gleichförmig vertheilt und nirgends Dolomit bildend, vor; im Jurakalk fehlt sie fast ganz. Im Mergel-sandstein von Bodensee kommt sie in einer nicht ganz unbedeutenden Menge vor, aber in sehr unbedeutender Quantität im Süßwasserkalk, und im Kalktuff fehlt sie ganz. Diesen Resultaten liegt eine große Anzahl von Analysen mit Kalksteinarten von verschiedenen Orten zu Grunde. Die Gegenwart der Talkerde läßt sich leicht durch das specifische Gewicht entdecken, welches beim Kalkstein, ohne Talkerde, bis gegen 2,7, seltener zu 2,73 geht, während dagegen das des talkhaltigen von 2,78 bis 2,86 geht. Gmelin nimmt an, daß die eingemischte Talkerde darin als Doppelsalz enthalten sei, das entweder aus einem Atom von jedem der kohlensuren Salze, oder aus 3 At. kohlensaurer Talkerde mit 4 At. kohlensaurer Kalkerde besteht. Dieses letztere Verbindungs-Verhältniß hat indessen keine große Wahrscheinlichkeit für sich, denn da die Masse in kohlensaurem Kalk vorkommt, so läßt sich wohl erwarten, daß dieser nicht selten mechanisch in die Verbindung eingemengt sein werde.

**Schwabens
Kalksteinarten, von
Gmelin
untersucht.**

Zu den in den vorhergehenden Jahresberichten, aus dem Decemberheft eines jeden Jahres

**Erdbeben im
Jahr 1826.**

der *Annales de Chimie et de Physique* hergenommenen Nachrichten über die im Verlaufe des Jahres statt ge habten Erdbeben, sind mehrere Zusätze, sowohl in demselben Journal *) als auch in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, VII. p. 159., gemacht worden, deren ich hier erwähnen zu müssen glaube, ohne sie abzuschreiben.

Im Laufe von 1826 sind mehrere gelinde Stöße an mehreren Stellen in Schweden bemerkt worden, aber von so unbedeutender und selbst problematischer Art, daß sie in der nächsten Nachbarschaft nicht gespürt wurden. — Den 7. Jan., um 7 Uhr Morgens, wurde ein schwächerer und ein stärkerer Stoß auf Martinique gefühlt, der keinen Schaden verursachte. Den 26. Jan. ein starker Stoß in Prevesa, wodurch die Stadt bedeutend litt. In den ersten Tagen des Februars in Constantinopel drei starke Stöße, die an größeren Gebäuden großen Schaden anrichteten. Den 8. Februar unbedeutender Stoß in Smyrna. Um Mitternacht zwischen dem 18. und 19. März starker Stoß in Pesaro im Kirchenstaat, wobei das Meer unruhig war; den 19. März erneuerten sich gegen Mittag die Stöße mit mehr Kraft und das Meer gerieth, bei Windstille, in Bewegung, und wurde an der Küste um Senigallia trübe. Um 1 und 4 Uhr wieder kleinere Stöße. Den 20. gegen 2 Uhr Nachmittags wieder ein gelinder Stoß, der sich den 6. April ungefähr zu derselben Tageszeit erneuerte. Den 14. April um 5 Uhr Nachmittags gelinder Stoß, mit rollendem Getöse, zu St. Brienc, Dpt. des Côtes du Nord. Den 2. Mai,

*) T. XXXIII. p. 406.

Nachts, gelinder Stofs auf Martinique. Den 15. Mai, um 11 Uhr Vormittags, starker Stofs in Granada, dem ein unterirdisches Getöse voranging; mehrere gelinde Stöße folgten noch am Tage, aber ohne Getöse; den 17. erneuerten sich die Stöße mit außerordentlichem Getöse, und es wurden dabei mehrere Häuser mehr oder weniger beschädigt. Zu Anfang Juni wurden wieder einige gelinde Stöße in Granada bemerkt. Den 17. Juni, gegen 11 Uhr Abends, ereignete sich in Santa Fé de Bogota ein sehr heftiges Erdbeben. Boussingault hat darüber an v. Humboldt folgende Beschreibung mitgetheilt. „Den 17. Juni erlebten wir ein schreckliches Erdbeben. Als ich Abends um $\frac{3}{4}$ auf 11 nach Hause ging, fühlte ich, noch außerhalb meiner Wohnung, eine heftige Erschütterung, die ungefähr 8 Secunden dauerte und sich horizontal von Süden nach Norden bewegte. Die Straßen füllten sich sogleich mit Volk, und man hörte nur: *Misericordia el suelo tiembla*. Die Zerstörung von Caraccas fiel mir ein, und die von Bogota schien mir eben so gewiss. Ich eilte in meine Zimmer, um meine Journale in Sicherheit zu bringen, was mir aber hätte theuer zu stehen kommen können. Denn kaum hatte ich die Thüre meines im ersten Stock gelegenen Zimmers geöffnet, so trat ein neuer Stofs ein. Mein Tisch und meine Bücher fielen um; die, anfangs von Westen nach Osten gehende, Bewegung änderte sich bald in ein sehr starkes Unduliren um. Das Haus wurde wie eine Schaluppe auf den Meereswellen bewegt. Ich konnte jetzt nur auf meine Rettung denken, ich stieg mit Schwierigkeit die Treppe hinunter, denn es war nicht leicht sich aufrecht zu erhalten; die

Stöße führen fort, das Krachen der Mauern und ein Regen von abgelöstem Mauerstein verkündeten den nahen Umsturz des Hauses. Als ich an die Hausthiere kam, hatten die Bewegungen abgenommen, die Erde schien zu ruhen, und ich lief nach dem Markt Plazuela de San-Francisco. Als ich über die Brücke kam, stürzte ein Haus auf der rechten Seite, zum Theil in den Fluß. Ich erreichte endlich die Mitte des Marktplatzes, das nun mein Sicherheitsort war. Diese Erschütterung schien mir 40 bis 45 Secunden gedauert zu haben. Dieser letztere Stoß hatte alle Einwohner der Stadt aus den Häusern getrieben. Der größte Theil derselben brachte die Nacht auf dem Markt zu. Der Schrecken war allgemein; die einen beteten mit lauter Stimme, die anderen beichteten. Während des Erdbebens waren am Himmel Wolken und der Mond war hinter einer Wolke; die Luft aber ruhig. Gegen Mitternacht bemerkte man noch einen gelinden Stoß mit Geräusch, der von Osten kam. Bei Anbruch des Tages kehrten fast Alle wieder in die Häuser zurück. Es ist merkwürdig, welchen Trost der Aufgang der Sonne mit sich führt. Die Gefahr war dieselbe, man konnte eben so gut am Tage, als in der Nacht einen neuen Stoß befürchten; aber das Tageslicht ermunterte auch die am meisten Erschreckten. Den 18. erfuhr man, daß die meisten Häuser bedeutend beschädigt worden waren. Die Domkirche drohte einzustürzen, der Thurm auf St. Clara war eingestürzt und alle Kirchen befanden sich in einem sehr beschädigten Zustand. Die Capelle Guadalupe, 650 Meter über der Stadt erbaut, dieselbe, wo Sie vor 20 Jahren Ihre Versuche über das Kochen des Wassers angestellt

haben, ist gänzlich zerstört. Einige Zeit vorher hatte ich daselbst eine ganze Nacht zugebracht, um einige Versuche über die Intensität der nächtlichen Radiation anzustellen. Den 19. spürte man noch einige kleine Stöße, und an meiner Compaßnadel bemerkte ich, daß die Erde sich fast in einem beständigen Beben befand. Den 20. um 11 Uhr Morgens wurde wieder ein Stoß bemerkt; die horizontale, von Süden nach Norden gehende Bewegung dauerte einige Secunden. Den 21. Nachts wieder einige gelinde Beben. Den 22. um $\frac{3}{4}$ auf 5 Morgens starke horizontale Stöße von Süden nach Norden, die gegen 25 bis 30 Secunden dauerten. Ein Theil des Hospice stürzte ein; der Zustand der Domkirche verschlimmerte sich. Während des Erdbebens war die Luft ganz ruhig, der Himmel aber bedeckt. Nach dem 22. hatten sich wieder einige gelinde Stöße gezeigt. Der Zustand der Häuser ist inzwischen von der Beschaffenheit, daß sie nicht ohne Gefahr bewohnt werden können; während der Nacht ist die Stadt fast verlassen, denn alle bringen die Nacht auf dem Lande zu.“ Den 12. Aug. um 5 Uhr Morgens zwei starke Stöße in St. Pierre de la Martinique, wodurch jedoch kein Schaden geschah. Den 18. Sept. zwischen 3 und 4 Uhr Morgens in St. Jago auf Cuba drei starke Stöße mit rollendem Getöse, worauf eine schreckliche Explosion erfolgte. Ein großer Theil der Stadt wurde zerstört. Den 15. Dec. um $\frac{1}{4}$ 4 Nachmittags wurde ein starker Stoß in nordwestlicher Richtung in Zürich, Inspruck u. a. gefühlt. Einige geben an, daß an demselben Tag ein schwächerer Stoß zwischen 7 und 8 Uhr Morgens bemerkt wurde. Den 16. um 4 Uhr Morgens wieder einige Stöße.

Berichtigungen und Zusätze zu Hisinger's mineralogischer Geographie von Schweden. Uebersetzt von Wöhler. Leipzig 1826 *).

Seite 4. Zeile 6. lies: Nystuen 3050 (Hansteen) statt 2972.

— 4. Z. 7. l. Sognefjelds Pass 4242 (Naumann) st. 2330.

— 4. Z. 12. l. 2700 st. 2674.

— 6. Z. 17. l. Vvattern 270 st. 252.

— 16. Z. 17. l. Idre st. Idve.

— 18. Z. 22. l. Gräfwe st. Gräfwo.

— 18. Z. 24. l. Vviby st. Viby. Diese Bemerkung gilt für alle Ortsnamen mit V.

Seite 19. Z. 11. l. Vvattern 270 st. 242.

— 20. Z. 20. l. Hunneberg st. Hulleberg.

— 25. Zu den Uebergangsformationen gehört auch das Kalksteinlager von Humlenäs. Siehe Småland S. 210.

Seite 29. Z. 22. Zusatz: Sie hat den Namen *Ammonites Stobaei* erhalten. — Kleine Fragmente von derselben Art statt: eine kleine Art von *Ammonites frondosus*.

Nach Zeile 9. wird zugesetzt: Dafs die Steinkohlenlager und der Sandstein in den Umgebungen von Helsingborg nicht der grofsen (eentlichen) Steinkohlenformation angehört, sondern der weit jüngeren Lignitbildung, welche die Kreide bedeckt, anzureihen ist, kann man ohne Bedenken annehmen. Die Gründe für diese Meinung sind: a) Die grofse Verschiedenheit der Kohlen selbst und des Sandsteins, von den Kohlen, dem Sandstein und dem Porphyry, welche die alte secundäre Steinkohlenformation begleiten. b) Die Lignite, Stücke und Fragmente von Holz, die von Dicotyledonen und ihrer Kohle herkommen, die Algaziten, Fische und Fischzähne, welche man darin findet. c) Die Anwesenheit von plastischem Thon; und d) ihre erhöhte Lage über die Ebene, auf welcher die Kreidebildung abgesetzt ist. Der Sandstein von Höör, mit seiner Holzkohle und seinen vegetabilischen Abdrücken, ist auch der nämlichen tertiären Bildung anzureihen. Am Dorfe Käseberga, auf der südöstlichen Landspitze von Schonen, hat auch Professor Nilson Lignite, mit Thon- und Sandschichten abwechselnd und dem Greensand aufgelagert, neulich entdeckt.

Am Ende der Note 2) Zusatz: Ausserdem findet man hier: *Belemnites mucronatus*, Schloth. *Podopsis trunc-*

*) Hier möchte der schicklichste Ort sein, diese vom Herrn Verfasser später gemachten Zusätze zur Kenntnifs der Besitzer dieses Buches zu bringen.